

T.C.  
MALTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
ULUSLAR ARASI TİCARET VE LOJİSTİK YÖNETİMİ ANABİLİM  
DALI  
LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ PROGRAMI

TALEP TAHMİNLEME VE PLANLAMA;  
PERAKENDE SEKTÖRÜ, E-TİCARET  
UYGULAMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BÜLENT BAL

111122201

Danışman Öğretim Üyesi:

Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ

İstanbul, Ekim 2015

T.C.  
MALTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
ULUSLAR ARASI TİCARET VE LOJİSTİK YÖNETİMİ ANABİLİM  
DALI  
LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ PROGRAMI

TALEP TAHMİNLEME VE PLANLAMA;  
PERAKENDE SEKTÖRÜ, E-TİCARET  
UYGULAMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BÜLENT BAL

111122201

Danışman Öğretim Üyesi:

Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ

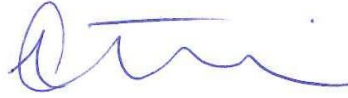
İstanbul, Ekim 2015

T.C. Maltepe Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

25.01.2016 tarihinde tezinin savunmasını yapan Bülent BAL'a ait " Talep Tahminleme ve Planlama; Perakende Sektörü, E-Ticaret Uygulaması" başlıklı çalışma, Jürimiz Tarafından Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programında Yüksek Lisans Tezi Olarak **Oy Birliği/Oy Çokluğuyla** Kabul Edilmiştir.



Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ  
Başkan-Danışman



Yrd.Doç.Dr. Fulya TAŞEL  
(Üye)



Yrd.Doç.Dr. Sinan APAK  
Üye-

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmamda bana yardımcı olan ve yönlendiren danışmanım Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ'a, Slimstock Bilişim Teknolojileri A.Ş. firmasından Sn.Songül SEZER ve Sn.Emir BALIKÇI'ya yardımlarından dolayı çok teşekkür ediyorum. Ayrıca yetişmemde emeği olan başta annem ve babam olmak üzere herkese teşekkür ederim.

Bülent BAL



## ÖZET

### TALEP TAHMİNLEME VE PLANLAMA; PERAKENDE SEKTÖRÜ, E-TİCARET UYGULAMASI

Şirketler, artan rekabet koşulları altında ayakta kalabilmek ve rekabet edebilmek için karşılaştıkları çeşitli sorunlara ilişkin etkin kararları belirlemek zorundadırlar. Geleceğe ilişkin verilecek kararlar firmalar için belirsizlik içerdiğinden, bu kararların alınmasında çeşitli tahminlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bunlardan biri de tedarik zincirinde talep tahminleridir. Şirketlerin ürünlerine olan talebi tahminlemeleri, belirlenecek satış stratejilerinde önemli bir girdi niteliği taşımaktadır.

Çalışmanın giriş bölümünde tedarik zincirindeki ve talep yönetimindeki temel kavramlar, yargısal ve kantitatif talep tahminleme metodları ele alınmakta; talep tahminleme yazılım paketleri, Türkiye’de ki perakende sektörü, e-ticarete yer verilmekte ve son bölümde ürün talebinin tahminlenmesinde kullanılan kantitatif tekniklerin uygulandığı bir tahminleme yazılım paketi uygulanmaktadır. Firma verilerine göre müzik enstrümanları ürün grubunun 2104 yılı talep tahminlerinin oluşturulmasında kullanılan talep tahminleme paketinin performansı ölçülmüştür.

**Anahtar Sözcükler:** Talep Tahminleme Yöntemleri, e-ticaret, talep tahminleme yazılım paketleri.

## **ABSTRACT**

### **DEMAND FORECASTING AND PLANNING; RETAIL SECTOR, E-COMMERCE PRACTICE**

Companies must determine the effective decisions about various issues they are faced for businesses to survive and compete under increasing competition conditions. Since the future decisions contain uncertainty for businesses, it is needed to develop various forecasts to make those decisions. One of them is the demand forecasts in supply chain. Companies' forecasting their products' demand possesses an important input attribute for the sales strategies to be determined.

In the introduction section of the study, basic concepts in demand management and supply chain, qualitative and quantitative forecasting techniques are being considered; demand forecasting software packages, retail sector and electronic commerce in Turkey are being mentioned and in the last section demand forecasting software packages in which qualitative techniques are being used to forecast product demand are being applied. According to the business data, the performance of the demand forecasting software package is used in music instruments product category's demand forecasts for 2014 is being measured.

**Key words:** Demand Forecasting Techniques, E-commerce, Demand Forecasting Software Packages.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ .....	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
1.GİRİŞ.....	1
1.1. Tedarik Zinciri Yönetimi.....	2
1.1.1. Tedarik Zinciri Kavramı.....	3
1.1.2. Tedarik Zinciri Yönetimi Temel Kavramları.....	4
1.2. Talep Yönetimi.....	7
1.2.1. Talep Yönetiminin Önemi.....	8
1.2.2. Talep Yönetimi Unsurları.....	10
1.2.3. Talep Yönetimi Aşamaları.....	11
1.2.3.1 Sipariş Makbuzu.....	12
1.2.3.2. Sipariş İşleme.....	12
1.2.3.3. Teslim Süresini Tahmin Etme.....	12
1.2.3.4. Dağıtılan Bilgi.....	13
1.2.3.5. Müşteri Geribildirimi.....	13
1.3. Talep Planlama.....	13
1.4. Talep Tahmini.....	17
1.5. Kırbaç Etkisi.....	20
1.5.1. Kırbaç Etkisini Ortaya Çıkaran Nedenler.....	20
1.5.2. Talep Tahmin Güncellemesi.....	21
İKİNCİ BÖLÜM.....	22

2. TALEP TAHMİNİ METODLARI.....	22
2.1. Yargısal Metodlar.....	22
2.1.1. Delphi Metodu.....	23
2.1.2. Satış Ekibinin Tahminleri.....	23
2.1.3. Yönetici Görüşü.....	23
2.1.4. Pazar Araştırması.....	24
2.2. Kantitatif Metodlar.....	24
2.2.1. Nedensel Metodlar.....	25
2.2.1.1. Regresyon Modelleri.....	25
2.2.1.2. Yapay Sinir Ağları.....	27
2.2.2. Zaman Serisi Yöntemleri.....	29
2.2.2.1. Basit İlerleyen Ortalamalar Metodu.....	30
2.2.2.2. Ağırlıklı İlerleyen Ortalamalar Metodu.....	31
2.2.2.3. Üssel Düzeltme Metodları.....	32
2.2.2.3.1. Trend-Düzeltilmeli Üssel Düzeltme Metodu.....	35
2.2.2.3.2. Brown'un Tek Parametrelili Doğrusal Üssel Düzeltme Metodu.....	37
2.2.2.3.3. Holt'un Çift Parametrelili Doğrusal Üssel Düzeltme Metodu.....	38
2.2.2.3.4. Brown'un İkinci Derece Üssel Düzeltme Metodu.....	39
2.2.2.3.5. Holt's-Winters' Mevsimsel Üssel Düzeltme Metodu.....	40
2.2.2.3.6. Diğer Üssel Düzeltme Metodları.....	41
2.2.2.4. Box-Jenkins (ARIMA) Yöntemi.....	41
2.2.3. Tahmin Hatası Ölçümü.....	42
2.2.4. Zaman Serileri Metodları Seçme Kriterleri.....	46
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	48
3.TAHMİNLEME YAZILIM PAKETLERİ.....	48
3.1.Bir Tahminleme Paketi Seçmek.....	48



3.2. Tahminleme Yazılım Paketleri Pazar Payı.....	49
3.3 Tahminleme Sistemleri.....	49
3.4. Bir Tahminleme Sistemi Seçmek.....	50
3.5. Tahminleme Sistemleri Pazar Payı.....	50
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	52
4. PERAKENDE SEKTÖRÜ.....	52
4.1. Sektörün Türkiye Ekonomisindeki Yeri.....	52
4.2. Organize Perakende Sektörü Gelişimi.....	54
4.3. Kayıtlı Ekonomi.....	56
4.4. Vergi Gelirleri.....	57
4.5. Enflasyon Oranlarının Düşüşü ve Organize Perakendenin Yükselişi.....	57
4.6. İstihdam.....	57
4.7. Yatırımlar.....	59
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	60
5. ELEKTRONİK TİCARET.....	60
5.1. Elektronik Ticaretin Tanımı.....	60
5.1.1. Elektronik Ticaret Modelleri.....	60
5.1.2 Elektronik Ticarete Kullanılan İş Modelleri.....	61
5.2. Elektronik Ticaretin Ekonomi ve Topluma Etkisi.....	61
5.2.1. Elektronik Ticaretin Türkiye İçin Genel Önemi.....	61
5.3. Sektörde Yeni Yönelimler.....	63
ALTINCI BÖLÜM.....	66
6. YÖNTEM.....	66
6.1. Perakende Sektöründe E-ticaret Yapan Firma Uygulaması.....	66
6.2. Firma Tanıtımı.....	66
6.3. Örneklem.....	69

6.4. Veri Toplama Araçları.....	70
6.5. İşlem.....	70
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	77
8. KAYNAKLAR.....	81
9. ÖZGEÇMİŞ.....	86



## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

IT	: Information Technology
CRM	: Customer Relation Management
ERP	: Enterprise Resources Planning
TQM	: Total Quality Managemnet
BPR	: Business Process Reengineering
EDI	: Electronic Data Interchange
GB	: Giga Byte
RAM	: Random Access Memory
ARMA	: Auto Regressive Moving Averages
ARIMA	: Auto Regressive Integrated Moving Average
MSE	: Mean Squared Error
RMSE	: Root Mean Squared Error
MAE	: Mean Absolute Error
MPE	: Mean Percentage Error
MAPE	: Mean Absolute Percentage Error
IBF	: Institute of Business Forecasting & Planning
GSYH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
AMPD	: Alışveriş Merkezleri ve Perakendeciler Derneği
AVM	: Alışveriş Merkezi
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

ÖTV	: Özel Tüketim Vergisi
POS	: Point of Sale
TÜFE	: Tüketici Fiyat Endeksi
SES	: Sosyo Ekonomik Statü
HTÜ	: Hızlı Tüketim Ürünleri
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
BKM	: Bankalarası Kart Merkezi
DJ	: Disk Jockey
SAP	: Systems Analysis and Program Development
S&OP	: Sales & Operations Planning
CPFR	: Collaborative Planning Forecasting and Replenishment
RFID	: Radio Frequency Identification

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Sandalye Satışları ve Reklam Harcamaları.....	26
Tablo 2.2. Hasta Sayısı.....	31
Tablo 2.3. Pizza Satışları.....	32
Tablo 2.4. Ağırlıklı İlerleyen Ortalama Tahmin Sonuçları.....	32
Tablo 2.5. Ürün Aylık Talepleri.....	34
Tablo 2.6. Üssel Düzeltme Metodu Sonuçları.....	35
Tablo 2.7. Sandalye Satışları ve Tahminleri.....	44
Tablo 4.1. TÜİK Ticaret Verisi.....	56
Tablo 5.1. 2009 – 2011 Yılları Arasındaki E-Ticaret İşlem Adedi ve Ciro su Değişimi.....	64
Tablo 5.2. İnternet Perakendeciliği Tahminleri 2008-2013 (Milyon TL).....	64
Tablo 6.1. Tablo 6.1 Örneklem için ABC analizi tablosu.....	69
Tablo 6.2. Slim 4 Talep Tahminleme Veri Giriş Örnek Format Tablosu.....	71
Tablo 6.3. Slim 4 vs Üssel Düzeltme Metodu Performans Kıyaslama Çalışma Tablosu.....	76

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Tedarik Zinciri Karar Verme Çerçevesi.....	5
Şekil 1.2. Talep ve Arz Planlama.....	15
Şekil 1.3. Tahminleme Fonksiyonunun Kullanıldığı Yerler.....	17
Şekil 2.1. Tahminleme Metodları Kullanım Oranları.....	24
Şekil 2.2. Nedensel Metodlar Kullanım Oranları.....	28
Şekil 2.3. Zaman Serileri Metodları Kullanım Oranları.....	47
Şekil 3.1. Farklı Tahminleme Sistemleri Pazar Payları.....	51
Şekil 4.1. Avrupa’da Ekonomisi Büyüyen Ülkeler .....	52
Şekil 4.2. Organize Perakende Sektörü Ciro Gelişimi 2006-2011.....	54
Şekil 4.3. Organize Perakende Sektörü İstihdam Gelişimi 2006-2010.....	55
Şekil 4.4. Faaliyette Olan AVM Adedi.....	55
Şekil 4.5. Organize Perakende İstihdam Gelişimi.....	58
Şekil 6.1. Bax-shop Firma Yetkilisi.....	68

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1.GİRİŞ

Talep, belirli bir dönemde ve belirli bir pazarda tüketicilerin değişik fiyat düzeylerinde satın almaya istekli oldukları ve satın alabilecekleri ürün miktarıdır. Talep, ürünün fiyatı, tüketicilerin gelirleri ve gelir dağılımları, tamamlayıcı ürünlerin fiyatı, tüketicilerin zevk ve tercihleri, fiyatlarla ve gelirlerle ilgili beklentilerden etkilenebilmektedir.

Talep tahmini, gelecekte tüketicilerin hangi miktarda ürün ve hizmet talep edeceklerinin tahmin edilmesinin işlevidir. Bu öngörü işletmenin üretim seviyesinin saptanmasında temel oluşturur. Hangi ürünün üretileceği, tüketicilerin bu üründen ne miktar talep edecekleri ve bu talebin çoğunlukla hangi tarihlerde gerçekleşme olasılığının bulunduğu talep tahminleri ile yorumlanır. (Görçün, 2010)

Orta ölçekli bir işletme olan Kırıkkale Kırmaksan A.Ş.'den elde edilen altı çeşit ürüne ait sekiz yıllık talep verilerine çeşitli talep tahminleme yöntemleri uygulanmış ve her bir ürün çeşidi için en uygun talep tahmin yönteminin tespit edilmesine çalışılmış. (Bulut, Ş., 2006; i)

Dokuz Eylül Üniversitesi'nde yapılan başka bir araştırmada seramik ürün grubu firma uygulamasında talep tahminlemede kullanılan yöntemlerin karşılaştırılması sağlanmıştır.

#### **Araştırmanın Amacı**

Bu tez çalışmasında talep tahminleme ve planlama yöntemlerinin, perakende sektöründe e-ticaret yapan bir firma bazında değerlendirilerek en uygun yöntem seçilecek ve bunun dışında sektörde buna yönelik IT programları araştırılacak ve değerlendirmeler yapılacaktır. Çalışma kapsamında gerçek verilerle uygulama yapılacaktır.

## **Araştırmanın Önemi**

Birçok şirkette talep tahminleme ve planlamada yapılan hatalar şirketin rekabette geri düşmesine veya gereksiz yere stok tutmaktan dolayı finansman maliyeti ile karşılaşmalarına neden olmaktadır. Burada gösterilecek iyi performans şirketin büyümesinde, rekabette önde olmasını sağlamaktadır.

### **1.1. Tedarik Zinciri Yönetimi**

Günümüzde iş dünyasında hiçbir girişim politikalarını tedarik zinciri ile birleştirmeden başarılı bir biçimde ürün, ya da hizmet yönlü bir avantaj oluşturmayı beklememektedir. Geçmişte şirketin dört duvarı dışında gerçekleşen faaliyetler, şirket içerisinde gerçekleşen mühendislik, pazarlama, üretim, satış ve finans gibi faaliyetlerin yönetilmesi için oluşturulan politikalarla karşılaştırıldığında hep ikincil öneme sahip olmuşlardır. Bugün ise bunun tam tersi şekilde bir şirketin dış çevresine bakma becerisi özellikle kanal birlikteliğini görebilme yeteneği fiziksel kaynaklara ve pazar değerine ulaşmasında başarının ölçüsü olarak ortaya çıkmaktadır.

Günümüzde şirketlerin tedarik zincirine odaklanmaları birkaç önemli şirket gerekliliğinin ortaya çıkmasına cevap olarak belirmiştir. Öncelikle, şirketler maliyet azaltma ve verimlilik artırma için ek kaynaklarının araştırılmasında modern şirket yönetimi araçlarını tedarikçilerine ve müşterilerine doğru yaymaya başladılar. Geçen on yıllık süreç içerisinde işletmeler içsel fonksiyonlarında İşletme Kaynak Planlama (ERP), toplam kalite yönetimi (TQM) ve iş süreçlerinin yeniden yapılması (business process reengineering BPR) gibi bilgisayara dayalı tekniklere ve yönetim metotlarını organizasyonları optimize etmek, yüksek düzey ve kalitede hizmet sunumunu gerçekleştirmek için çevik, yalın imalat ve dağıtım fonksiyonlarını uygulamaktadırlar. İçsel maliyet azaltımı ve süreç optimizasyonu konusundaki bu çalışmalar sonuçlandığında günümüz en iyi işletmeleri aynı yönetim ve teknoloji paradigmasını kendi tedarik zincirlerinde de uygulamaya başlamışlardır. Buradaki temel amaç; tedarik zincirinin kapsadığı lojistik, stok, tedarik, müşteri yönetimi, ürün geliştirme ve finansal fonksiyonlar gibi tüm alanlarda boşa harcanan her türlü eylemin ortadan kaldırılmasıdır.



Günümüzde etkileşimli internet teknolojisi ve uluslararası lojistik konularındaki devrimler Şirketlerin sadece kendi ulusal sınırları içerisinde iş yapma sınırlılığını da ortadan kaldırmıştır. Son zamanlarda uluslararası oluşumlar ve bölgesel ticaret anlaşmalarının da teşviki ile global işletmeler kendilerine sadece maliyet etkinliği sağlayacak partnerlerin araştırılmasıyla kalmayıp aynı zamanda kendilerine daha önce ulaşamadıkları kaynak ve pazarlara ulaşmalarını sağlayacak partnerler bulma arayışı içerisindeyler. Teknolojik gelişmeler (e-business gibi) en küçük ölçekteki işletmelerin de global ağlar içerisine katılmalarını ve daha önceleri sadece büyük şirketlerin uygulayabildikleri rekabetçi işletme modellerini geliştirmelerine olanak sağlamaktadır.

Günümüzün en başarılı şirketleri Wal-Mart, Amazon.com, Intel ve diğerleri gibi-pazarda sürekli bir biçimde baskın olmalarının tedarik zincirleri içerisinde yer alan evrimsel süreçlerin nasıl kontrol altında tutacaklarına bağlı olduğunu bilmektedirler.

### **1.1.1. Tedarik Zinciri Kavramı**

Bir tedarik zinciri, bir müşteri talebinin karşılanması için tüm tarafların dolaylı veya dolaysız olarak katılımını içerir. Tedarik zinciri sadece üreticileri ve tedarikçileri değil, aynı zamanda taşımacıları, depoları, perakendecileri ve müşterilerin kendilerini de kapsamaktadır.

Bir tedarik zinciri dinamiktir ve farklı aşamaların arasında bilgi, ürün ve fonların sabit akışına dahil olur.

Gerçekte her tedarik zincirinin ana amacı müşteri ihtiyaçlarını karşılamak ve kendine kar üretmektir. Tedarik zinciri kavramı ürün veya tedarik simgelerini tedarikçilerden üreticilere, toptancılara, perakendecilere, müşterilere zincir boyunca hatırlatır.

Bir tipik tedarik zinciri farklı aşamaları kapsar. Bu tedarik zinciri halkaları;

\*Müşteriler

\*Perakendeciler

\*Toptancılar / Dağıtıcılar

\*Üreticiler

\*Komponent / Hammadde tedarikçileri

Bir tedarik zincirindeki her bir halka ürünlerin, bilginin ve fonların akışıyla boyunca bağlanır. Bu akışlar her bir yönde sıkça ortaya çıkar ve halkalardan veya araçlardan biri tarafından yönetilir.

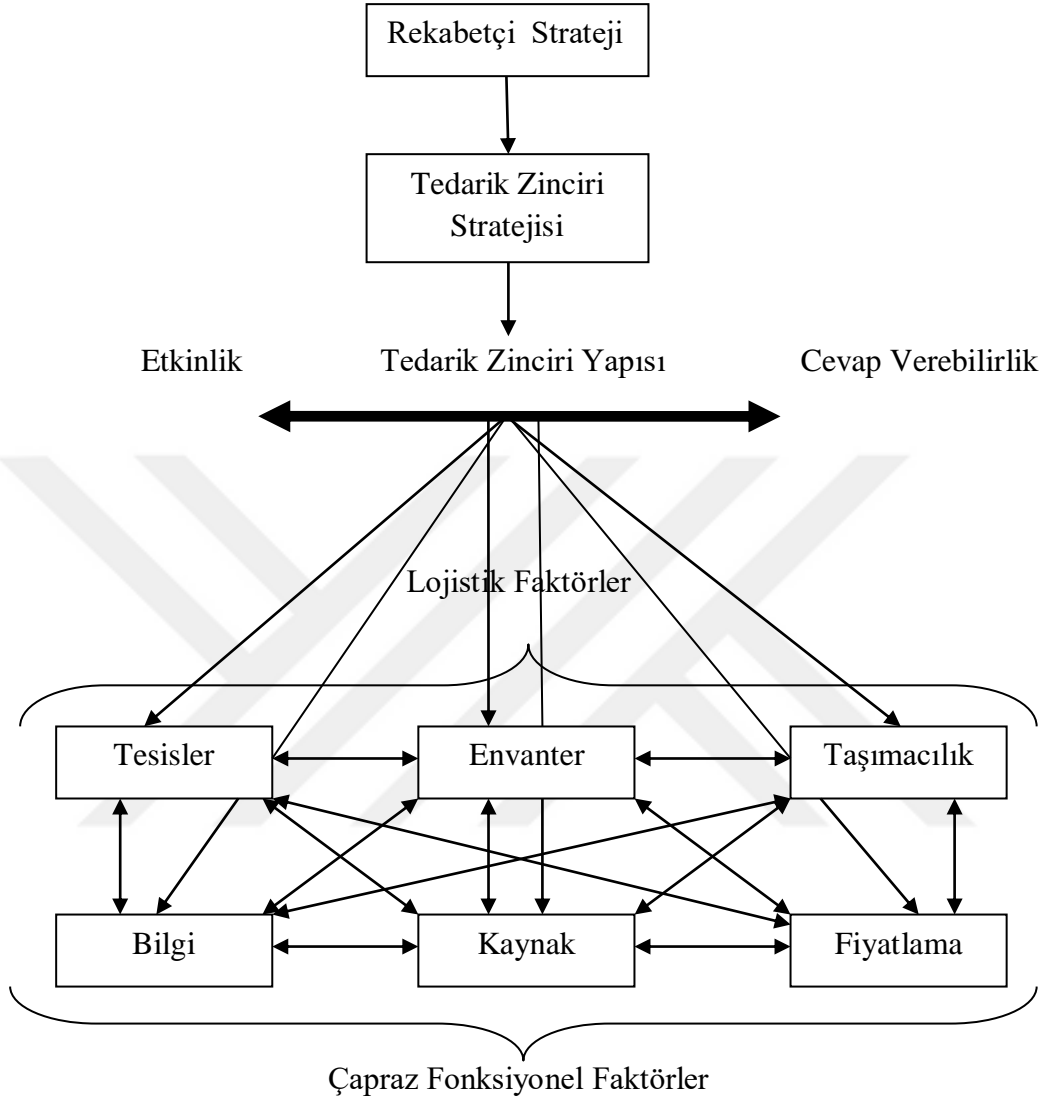
Her tedarik zincirinin amacı üretilen tüm değerin maksimize edilmesidir. Tedarik zincirinin ürettiği değer (aynı zamanda tedarik zinciri artanı olarak da bilinir) son ürünün müşteriye verdiği bedelle tedarik zinciri müşteri talebini karşılariken maruz kaldığı maliyetler arasındaki farktır.

Dizayn, tedarik zinciri akışları (ürün, bilgi ve fonlar) yönetimi ve tedarik zinciri başarısı arasında çok yakın bağlantı vardır. Wal-Mart, Dell Computer ve Seven-Eleven Japan örneğindeki firmalar başarılarını tedarik zincirlerinin üstün dizayn, planlama ve operasyonu üzerine kurmuşlardır.

### **1.1.2. Tedarik Zinciri Yönetimi Temel Kavramları**

Bir şirketin tedarik zinciri şirketin rekabet stratejisini en iyi şekilde destekleyecek cevap verebilirlik ve etkinlik arasında dengeye ulaşmaya çalışır. Cevap verebilirlik ve etkinlik açısından bir şirketin tedarik zinciri performansını nasıl iyileştirebileceğini anlamak için lojistik ve çapraz fonksiyonel faktörleri belirlemek gerekir: tesisler, envanter, taşımacılık, bilgi, kaynak ve fiyatlama. Bu faktörler birbirini karşılıklı etkilemektedir. (Chopra ve Meindl, 2010)

**1. Tesisler:** Tedarik zinciri ağında ürünün depolandığı, birleştirildiği veya üretildiği asıl fiziki konumlardır. İki önemli tesis tipi üretim ve depolama tesisleridir. Tesislerin esnekliğini, kapasitesini, lokasyonunu ve rolünü dikkate alan kararlar, tedarik zincirinin performansında çok önemli bir etkiye sahiptir. Örneğin, oto yedek parçası distribütörü bir firma talebe cevap vermeyi artırmak için müşterilerine yakın birçok depolama tesislerine sahip olabilir ki bu uygulama etkinliği düşürmektedir. Alternatif olarak, başka bir distribütör etkinliği artırmak için daha az depolara sahip olabilir. Bu ise talebe cevap vermeyi düşürecektir.



Şekil 1.1. Tedarik Zinciri Karar Verme Çerçevesi

Kaynak: Chopra, S., Meindl P. (2010). Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation. New Jersey. Pearson Education, Inc. P.62

**2. Envanter:** Envanter politikalarını değiştirmek tedarik zincirinin etkinliğini ve talebe cevap verme oranını önemli miktarda değiştirebilir. Örneğin, bir giyim firması, yüksek miktarlarda envanter stoklayarak ve stoktan müşteri talebini karşılayarak kendini talebe daha iyi cevap verebilir hale getirebilir. Geniş envanter

asında perakendecinin maliyetini artırır dolayısıyla onu daha az etkili yapar. İspanyol giyim perakendecisi Zara, en kısa ürün ve yerine koyma termin süreleri üzerinde çok sıkı çalıştı. Sonuç olarak, bu firma çok daha etkili oldu ama düşük seviyelerde envanter tutmuş oldu. Zara böylece düşük maliyette talebe hızlı cevap vermeyi sağlamış oldu.

**3. Taşımacılık:** Nakliyat tedarik zincirinde noktadan noktaya envanterin taşınmasını sağlamaktadır. Her biri kendi performans karakteristiklerine sahip mod ve rutların birden fazla kombinasyonlarının formunu alır. Ulaşım seçenekleri tedarik zinciri cevap verme ve etkinliğinde geniş bir etkiye sahiptir. Örneğin, bir posta siparişi katalog firması ürünlerini sevketmek için FedEx gibi daha hızlı ulaştırma modu kullanılabilir. Böylece daha iyi cevap veren tedarik zinciri sağlamış olur ama yüksek maliyetler içeren daha az verimli bir yol seçmiş olur. McMaster-Carr ve W.W.Grainger, birçok müşterisine kara ulaşımını kullanarak gelecek gün hizmeti ile tedarik zincirlerini dizayn etmişlerdir. Onlar düşük maliyetle yüksek seviyede talebe cevap verme sağlıyorlar.

**4. Bilgi:** Tedarik zinciri boyunca tesislere, envantere, ulaştırmaya, maliyetlere, fiyatlara ve müşterilere ilişkin veri ve analizi içermektedir. Bilgi potansiyel olarak tedarik zincirinde performansın en büyük faktörüdür. Bilgi yönetime tedarik zincirlerini daha cevap verebilir ve daha verimli yapmak için fırsat sunmaktadır. Örneğin, bir ilaç firması müşteri talep modellerindeki bilgiyle müşteri talebini tahmin ederek ilaçları üretebilir ve stoklayabilir ki bu tedarik zincirini daha cevap verebilir hale getirir. Çünkü müşteriler ihtiyaç duyduklarında ihtiyacı olan ilaçları bulacaklardır. Bu talep bilgisi tedarik zincirini aynı zamanda daha verimli yapabilir. Çünkü bu ilaç firması talebi daha iyi tahmin eder ve sadece istenilen kadar üretir. Japon Seven-Eleven cevap verebilirliği artırmak için bilgiyi kullanmıştır ki aynı zamanda maliyeti düşürmeyi sağlamıştır.

**5. Kaynak:** Üretim, depolama, ulaştırma veya bilginin yönetimi gibi belirli bir tedarik zinciri aktivitesini kimin yerine getireceğinin seçimidir. Stratejik seviyede, bu kararlar bir şirketin hangi fonksiyonları yerine getireceğini hangi fonksiyonları dış kaynak kullanarak yaptıracağını belirler. Kaynak kararları hem tedarik zincirinin cevap verebilirliğini hem de verimliliğini etkiler. Motorola üretiminin çoğunu Çin'deki kontratlı üreticilere kaydandıktan sonra, verimliliğinin arttığını görmüştür ama cevap verebilirliği uzun mesafelerden dolayı zarar görmüştür. Cevap

verebilirlikteki bu düşüşü toparlamak için Motorola, ulaştırma maliyetini artırmasına rağmen bazı cep telefonlarını Çin'den uçak yoluyla getirtmeye başladı.

**6. Fiyatlama:** Bir firmanın tedarik zincirinde ürünleri ve hizmetlerinin bulunurluğu sağlamak için ne kadar ödeyeceğini belirler. Fiyatlama ürünün veya hizmetin alıcısının davranışını etkilemektedir. Dolayısıyla tedarik zincirinin performansını da etkilemektedir. Örneğin, bir nakliyat firması fiyatlarını müşterilerinin sağladığı termin süresine göre değiştiriyorsa, çok muhtemeldir ki verimliliği önemseyen müşterisi daha erken sipariş verecek, cevap verebilirliği önemseyen müşterisi ise beklemeyi ve ürüne ihtiyaç duymasına yakın zamanda sipariş veriyor olacaktır. Farklılaştırılmış fiyatlama müşterilere önemsedikleri cevap verebilirliği ve düşük maliyeti sağlamaktadır. (Chopra ve Meindl, 2010)

## 1.2. Talep Yönetimi

Talep yönetimi, planlama amacı ile talep bilgilerinin operasyonel olarak yönetimidir. Her tedarik zincirinde talep tahmini temel alınarak planlanması gereken operasyonlar vardır. Araçların üretimi, hammaddenin alınması ve bitmiş ürünlerin üretilmesi gibi özel operasyonlar bir firmanın varlık esnekliği ve pazar tedarik süresinin bir fonksiyonudur. Talep yönetiminde konu sadece tahmin değildir, asıl konu tahminin nasıl meydana getirileceği, nasıl yönetileceği, tahmin ile yeni bilgilerin nasıl bağdaştırılacağı ve bu bilgilerin sürekli olarak nasıl güncelleneceğidir. Burada tedarik zinciri üyeleri arasındaki bilgi paylaşımı temel gerekliliktir. (Render ve Stair, 2000).

Talep yönetimi kavramı görece olarak yeni bir kavram olmasına rağmen, pek çok farklı şekillerde tanımlamaları yapılmaktadır. Geniş anlamda bakıldığında talep yönetimi — nihai müşteriden başlayarak hammadde tedarikçilerini de kapsayacak şekilde geriye doğru çalışan ve tüm talep zincirini yönetmeyi ve koordinasyonunu sağlamayı amaç edinen uygulamalar grubu — olarak tanımlanmaktadır. Benzer biçimde, talep yönetimi müşteri ile başlayan ve tedarikçinin tedarikçisini de kapsayan ve böylelikle bilinen müşteri gereksinimlerinin en iyi biçimde karşılanması için gerekli olan her unsurun düzgün bir biçimde hareket ettirildiği, tedarik edildiği ve üretildiği bir sistemdir şeklinde de tanımlanmaktadır. Bazı yazarlar tedarik zinciri yönetiminin talep yönetiminden temel olarak farklı olduğunu vurgulamaktadırlar.

Tanımlamalardan da anlaşılacağı gibi talep yönetiminde tedarik zincirinin tersi biçiminde müşteri ilk aşamada yer almakta ve başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Tedarik zinciri etkinliğinin rekabetçi avantaj sağlamada temel unsur olduğu pazarlarda talep mutlaka tedarikle bağlantılı olmak durumundadır. Genel anlamda tedarik ve talep süreçleri her ne kadar birbiri ile örtüşse de birbirinden farklı olduğu gerçekliğini de kabul etmek gerekmektedir. Bu nedenle, talep yönetimini talep ve tedarik esaslı süreçlerin bütünleştirilmesi amacını güden bir kavram olarak görmek daha doğru olacaktır. Talep süreçleri, değer yaratımı süresi boyunca müşteri taleplerine cevap oluşturmayı amaçlayan müşteri ya da pazar arabirimlerinde yer alan tüm süreçlerdir. Geleneksel olarak, bu süreçler pazarlama disiplini ile işbirliği içerisindedir. Tedarik süreçleri talebin yerine getirilmesi için gerekli olan görevlerden oluşmaktadır. Bu açıdan bakıldığında ise talep yönetimi, (Başkol, 2011) işletmelerin ihtiyaç temeline dayanan müşteri değeri sunumu yaratmak ve bu sunumu iletmek için üstlenmiş olduğu araştırmalarındaki tüm eylemleri kapsayan makro düzeyde bir süreç olarak görülmelidir.

### **1.2.1. Talep Yönetiminin Önemi**

Talep yönetimi süreçleri giderek gelişerek tedarik zinciri yönetiminin önemli bir unsuru haline gelmektedir. Bugüne kadar talep yönetimi sadece tedarik zinciri yönetimi ile herhangi bir bağlantısı olmayan bir geri hizmet işlemi olarak görülürken günümüzde artık artan bir öneme sahip olmuştur. Bazı lider tedarik zinciri şirketleri müşteri taleplerini şekillendirmek ve yeni talepler yaratmak için bütünleşik tedarik zinciri unsurlarını talep yönetimi ile bir araya getirmektedir. Dell bu konuda iyi bir örnektir ve bu faaliyetleri günlük temelde yerine getirmektedir.

Talep yönetimi tedarik ve talep kısmında yer alan yöneticiler arasında koordine edilmiş bir karar alma sürecini gerekli kılar. Sürdürülebilir kar elde etmek için, talep yönetimi kararları ile bu yönetim fonksiyonlarının birleşimini önemli bir unsurdur. Hem tedarik hem de talep kararlarında sağlanacak bu birliktelik, pazarlama ve satış tutundurma faaliyetlerinin karlılık üzerinde tedarik operasyonları harcamaları nedeniyle kesintiye uğramasını ve tedarik zincirinin de müşteri ile karşı karşıya gelme eylemlerinden elde edilecek karlı talepleri elde etme yeteneğini bozacak durumların önlenmesine yardımcı olur (Stadtler ve Kilger, 2005).

Buna ek olarak, aynı zamanda gerçek optimizasyon talebin proaktif bir şekilde yönetilmesini yani sadece reaktif bir şekilde yönetilmemesini gerektirir. Bu, müşteri talebinin değişken olduğunun ancak bir şekilde tedarik zinciri yönetimi ile birlikte optimal olarak meydana getirilip şekillendirilebilip ve kontrol edilebileceğini ortaya koymaktadır.

Rekabetçi bir ürüne ya da doğru bir tedarik zincirine sahip olmak müşteriler açısından tam olarak yeterli değildir. Tedarik zinciri aynı zamanda bireysel müşteri açısından da doğru olmak zorundadır. Talep yönetimi tedarikçilere değer sunumlarını farklılaştırmaları açısından çok geniş bir biçimde fırsatlar sunar. (Başkol, 2011)Talep yönetiminin anlaşılması müşteriler açısından da artan bir biçimde oldukça önem kazanmaktadır:

Müşteriler açısından satıcının işletme getirilerine odaklanma (Örneğin imalatçılar teslim süresini kısaltabilen tedarikçilerden satın alım yaparlar).

İşletme süreçlerine yönelik hizmet anlaşmalarının yapılması (örneğin; döngü zamanının geliştirilmesi).

Müşterinin satıcı ile birlikte riski paylaşmasına izin verecek fiyatlama ve paketleme konularında ısrar (örneğin; imalatçı kendi ürünlerini yüklediğinde gerekli unsurlar için ödeme yapmak istemesi).

Üretim çıktısına odaklanmak çoğunlukla tedarikçi performansını müşterinin iş süreçleri ile bağlayan hizmet düzeyi anlaşmaları ile ilintilidir. Örneğin; tedarikçiler herhangi bir parçaya ihtiyaç duyulduğunda bunu sağlamak zorundadır ve hatta müşteri istekleri bu parçaların kendilerine uygun olarak tekrar düzenlenmesini de gerektirebilir. Temel olarak tedarikçiler sadece ürün tedarik etmezler, aynı zamanda belirli bir boyutta hizmet de sunmak durumundadırlar. Tedarikçiler sadece siparişleri yerine getirenler değildir, aynı zamanda yeni ürün geliştirme, müşterilerin satış ve üretim süreçlerinin planlanması gibi faaliyetleri de yönlendirmek gibi görevleri de söz konusudur.

Geleneksel tedarik zinciri yönetimi (süreçlerin sadece üretilen ürün temeline göre farklılaştırılması) artık yeterli olmamaktadır. Müşterinin talebi ve farklı müşterilerin değer ağlarına odaklanmak etkin tedarik zinciri uygulamaları için önemlidir. Talebi analiz etmek tedarikçilere müşterilerinin satın alma süreçlerini ve onları güdüleyen unsurları daha iyi anlamaları konusunda yardımcı olacaktır.

Talep yönetiminin amacı müşteriye sadece ürün çeşitliliği karşısında bir seçenek vermek değil aynı zamanda belirli bir ilişkinin oluşmasını sağlamaktadır. Müşteri

için bir tedarikçi çok iyi işler yapmak isteyebilir, fakat tedarikçi müşterisine nasıl yaklaşacağını ve sunduğu yararlar da daha iyi ne tür farklılıklar sağlayabileceği konusunda da hazırlıklı olmalıdır. (Başkol, 2011) Buna hazırlıklı olmak için firmanın pazarlama faaliyetlerini diğer operasyonları ile bütünleştirmesi gerekmektedir. Tedarik zinciri yönetimi satın alma, üretim ve dağıtım ile bütünleşiktir ve firmanın ürünlerinin müşterilerce nasıl satın alınabileceğini ve bu ürünler için doğru unsurların elde edileceğini belirler. Talep yönetimi buna yeni bir boyut eklemektedir. Müşterilerle ilişki nasıl kurulacak ve müşteri operasyonları içerisinde sunulan değerler nasıl dağıtılacak?

Bu soru tedarik zincirinin sorusu olduğu kadar aynı zamanda pazarlamaya ait olan sorudur. Pazarlama müşterilerin satın alma sürecinin anlaşılmasıdır. Amaç müşteriye doğru ürün ile birlikte doğru hizmeti sunmaktır. Doğru hizmetin bulunması ve bunun üretim, satış ve dağıtım ile sağlanması ile pazarlama talep-tedarik zinciri yönetiminin bir parçası haline gelir.

### 1.2.2. Talep Yönetimi Unsurları

Talep yönetimi 4 unsurdan oluşmaktadır:

- 1. Talebi Planlama:** Talebin planlanması tahminden daha öte bir süreçtir ve tahmin ile karıştırılmamalıdır.
- 2. Talep iletişimi:** Talep planının tedarik ve finans organizasyonlarına özellikle de tedarik zinciri ortaklarına iletilmesini kapsar.
- 3. Talebi etkileme:** Pazarlama ve satış taktikleri, ürün konumlandırma, fiyatlama, tutundurma ve diğer pazarlama ve satış çabalarını kapsar.
- 4. Talebi yönetme ve özelleştirme:** Müşteri siparişlerinin ulaşılabilir ve mevcut tedarik ile birbirini karşılaması için siparişlerin yönetilmesini kapsar.

Bu basit olarak talep tahmini geliştirmekten daha zorlu bir süreçtir. Buradaki her unsur birbirini etkiler. Süreçler ve bilgi ile desteklenerek bu dört unsur bütünleştirildiğinde tam bir talep görüşü de ortaya çıkarılmış olur ve kapsamlı bir talep görüşü ortaya çıktığında talep tahmini de daha doğru biçimde gelişecektir.

Talep yönetimi süreci bir süreç olarak işletilmelidir. Pazarlama ve satış yönetimi bu sürece aktif bir biçimde dahil olmalıdır. Gerçekte pazarlama ve satış sürece sahip çıkıp liderlik etmelidir. (Stadtler ve Kilger, 2005).



Pazarlama ve satış yönetiminin ana sorumluluğu talep yönetimi ile ortak bir görüşe ulaşmaktır. Ortak görüşe ulaşmak için alınan kararlar talep tahminine yani gelecekteki taleplerin tahmin edilmesine ve bu da bir talep planına dönüşecektir. Talep planı böylelikle planın gerçekleştirilebilmesi için pazarlama ve satış eylemlerinin yürütüleceği konusunda bir taahhüt haline gelmektedir. Bu eylemler aynı zamanda talebin etkilenmesi, yönetilmesi ve özelleştirilmesini de kapsamaktadır.

Talep yönetimi sürecinde bazı şirketler başarılı olurken bazıları başarısızlığa uğramaktadırlar. Aradaki farklılık; pazarlama ve satış yönetiminin aktif bir biçimde sürece katılıp katılmamasından kaynaklanmaktadır. Zeki pazarlama ve satış yöneticileri talep yönetim sürecinin sadece talep tahmin sayıları üzerinde hemfikir olmayı kapsamadığının aynı zamanda talebi canlı hale getirmek için pazarlama ve satıştaktiklerinin uygulandığının (Başkol, 2011)garanti edilmesini de içerdiğinin farkındadırlar. Bu tarz yöneticiler talep yönetimi sürecini kendi yönetim süreci olarak kullanma konusunda da becerikli yöneticilerdir.

Daha fazla şirket işletme süreçlerini bütünleştirdikçe talep planının diğer fonksiyonlara da iletilmesi organizasyonlar içerisinde daha önemli olmaktadır. Bu nedenle talep bilgisinin iletilmesi ve iletim zamanı rastlantısal ve biçimsel olmayan bir şekilde olmamalıdır.

### **1.2.3. Talep Yönetimi Aşamaları**

Stoklar müşteri talebini yerine getirmek için bulundurulur. Uygulamada bu hem bulunabilir ya da ulaşılabilir hem de sevk edilebilir stoğa sahip olmayı kapsar. Pek çok şirkette sipariş işleme süreci şekilleri stok kontrol fonksiyonunun bir parçası olarak ele alınırken, stoğun fiziksel olarak bulundurulması depolama operasyonlarının sorumluluğu altındadır.

Talep yönetimi bir dizi aşamadan oluşmaktadır:

1. Sipariş makbuzu
2. Sipariş işleme
3. Müşteriye teslim süresi tahmini
4. Dağıtılan bilgiye göre üretim
5. Müşteri geri bildirim

### **1.2.3.1. Sipariş Makbuzu**

Bu, siparişlerin müşteriye doğru zamanda mal sevki için kullanılacak biçimdeki ilk derlemesidir. Bu bilgiler (i) tam, (ii) spesifik ve (iii) doğru olmalıdır. Bilgi; posta ile telefon ile elektronik olarak ya da ağızdan ağza ulaşabilir. İlk gereklilik, şirketin müşterilerini tatmin edecek bir parça(ürün) tanımlama sistemine sahip olunmasıdır. Bu veri işleme için şekillendirilmiş bir tanımlama sistemi olmalıdır.

Stok kontrolü her parça için bir tanımlayıcı koda ihtiyaç duyar. Bazı şirketler bunu kolaylaştırmak için müşterilerine işlerini kolayca ve daha iyi bir biçimde tanımlayabilmeleri için katalogla birlikte sipariş formu gönderirler. Bir sipariş formu sadece doğru bilginin toplanmasına değil, aynı zamanda bu bilgilerin bilgisayar ya da depoda doğru ürünlerle eşleşmesini sağlayacak standart bir şekilde sağlar.

### **1.2.3.2. Sipariş İşleme**

Bu aşama siparişin sisteme girildiği aşamadır. Siparişin işlenmesi müşteri siparişinin güvenilir, hızlı ve herhangi bir hataya neden olmaksızın şirket bilgisine dönüştürülmesi demektir. Bu süreç hızlı, basit ve kesinlikle doğru bir şekilde çalışmalıdır. Bilgisayar sistemi için bu süreç tek aşamalı bir süreç olarak gerçekleştirilmeli ve doğrudan sisteme giriş yapılmalıdır. Bu, gecikme ve hataların önlenmesini sağlar. Basılı müşteri siparişlerinin gerekli olduğu durumlarda sistemden sipariş çıktısı doğrudan alınabilmelidir.

Bilgisayar destekli olmayan uygulamalarda kaynak stoktan sipariş çağırılması için kullanılabilir. EDI teknolojisi herhangi bir yoğun çabaya girilmeksizin sistem içerisinde talebi düzenleyebilir. (Stadtler ve Kilger, 2005).

### **1.2.3.3. Teslim Süresini Tahmin Etme**

Bu aşama müşteri güveninin kazanıldığı ya da kaybedildiği aşamadır. Verilen sözler karşılığında talebi yerine getirecek stok mutlaka olmalıdır aksi takdirde müşteri hizmeti son derece zayıf olacaktır

#### **1.2.3.4. Dağıtılan Bilgi**

Bu iki aşamalı bir süreçtir:

- Sipariş toplama ve teslimat notunun hazırlanması
- Müşteri faturası

Bu aşamalar sırayla uygulanmalıdır: finansal(faturalama) sistemi stok hareket sistemi tarafından kesintiye uğratılmamalıdır. İki alternatif belgeleme çalışması kullanılabilir. Teslimat notu sipariş işlenir işlenmez stok kayıtları doğru olduğu sürece hazırlanabilir.

#### **1.2.3.5. Müşteri Geribildirimi**

Müşterinin sürekli olarak tedarik zincirinin bir parçası olduğunu hissettirmek müşteri ilişkileri açısından oldukça önemlidir. Müşteriler sıklıkla sipariş bilgisi ve fiyat hakkında onaylama beklerler. Bu onaylama normal bilgi işleme sürecinin bir parçası olarak şekillenmelidir.

### **1.3. Talep Planlama**

Tedarik zincirinin başarısındaki en önemli faktörlerden birisi etkin müşteri talebi planlamasıdır. Bir şirket iş fırsatlarını doğru bir biçimde tahmin edebilmeli ve etkin bir biçimde bütün tedarik zincirini kapsayacak şekilde planlayabilmelidir, böylelikle bu fırsatlardan daha verimli bir biçimde yararlanabilir. Ancak ne yazık ki pek çok firma yetersiz müşteri talebi planlamasının yol açtığı etkileri belirleyememektedirler. Yetersiz talep planlaması nedeniyle şirketler kendi ürünlerine olan talep fırsatından yararlanamamakta ve öncelikle doğru tahminler yapamamakta ve ikinci olarak da talebi tam olarak karşılayacak tedarik zinciri kapasite planlamasını da uygulamakta yetersiz kalmaktadırlar. Bir diğer açıdan bakıldığında, etkin talep planlaması stok, satın alma, lojistik, üretim maliyetlerini en aza indirerek tedarik zinciri maliyetlerinin azaltılmasına olanak yaratmaktadır. (Stadtler ve Kilger, 2005).

Talep planlama, talep yönetiminin ilk unsurudur. Buradaki önemli nokta tahmin eyleminin talep planlamasının bir parçası olmasına rağmen talep planlamasının talep tahmini olmadığını bilinmesidir. Tahmin ile planlama arasındaki fikrin anlaşılması

önemli bir noktadır. Tahmin, olan ya da gelecekte olacak koşulların tahmin edilmesidir. Plan ise, eyleme geçme, yapma, ilerleme yöntemidir.

Tahmin ve planlama arasındaki fark kritik düzeydedir. Tahmin kontrol eksikliği anlamına da gelir yani herhangi bir şey yüksek bir doğruluk derecesi ile tahmin edilemez. Bununla birlikte plan, önceden düzenlenen eylemleri ifade eder, yani yapılacak hareketleri birinin önceden belirleyip kontrol etmesi anlamını taşır.

Pek çok kişi talebin kontrol edilemediğini sadece bir şekilde olduğu düşüncesindedir. Ancak bu doğru bir yaklaşım değildir. Talep şirketlerin yaptığı bazı eylemlerin sonucu olarak gerçekleşir. Bunlar özetle:

1. Bir ürün ya da hizmetin geliştirilmesi
2. Müşterileri bu ürün ya da hizmeti almaları için etkileme

Bu süreçler talep yaratımı olarak da adlandırılmaktadır. Talebi yaratan şirketlerde talep yaratım çabalarından beklenen sonuçları elde edebilmek için yine bu şirketlerin talep planlama yeteneğine de sahip olmaları gerekmektedir.

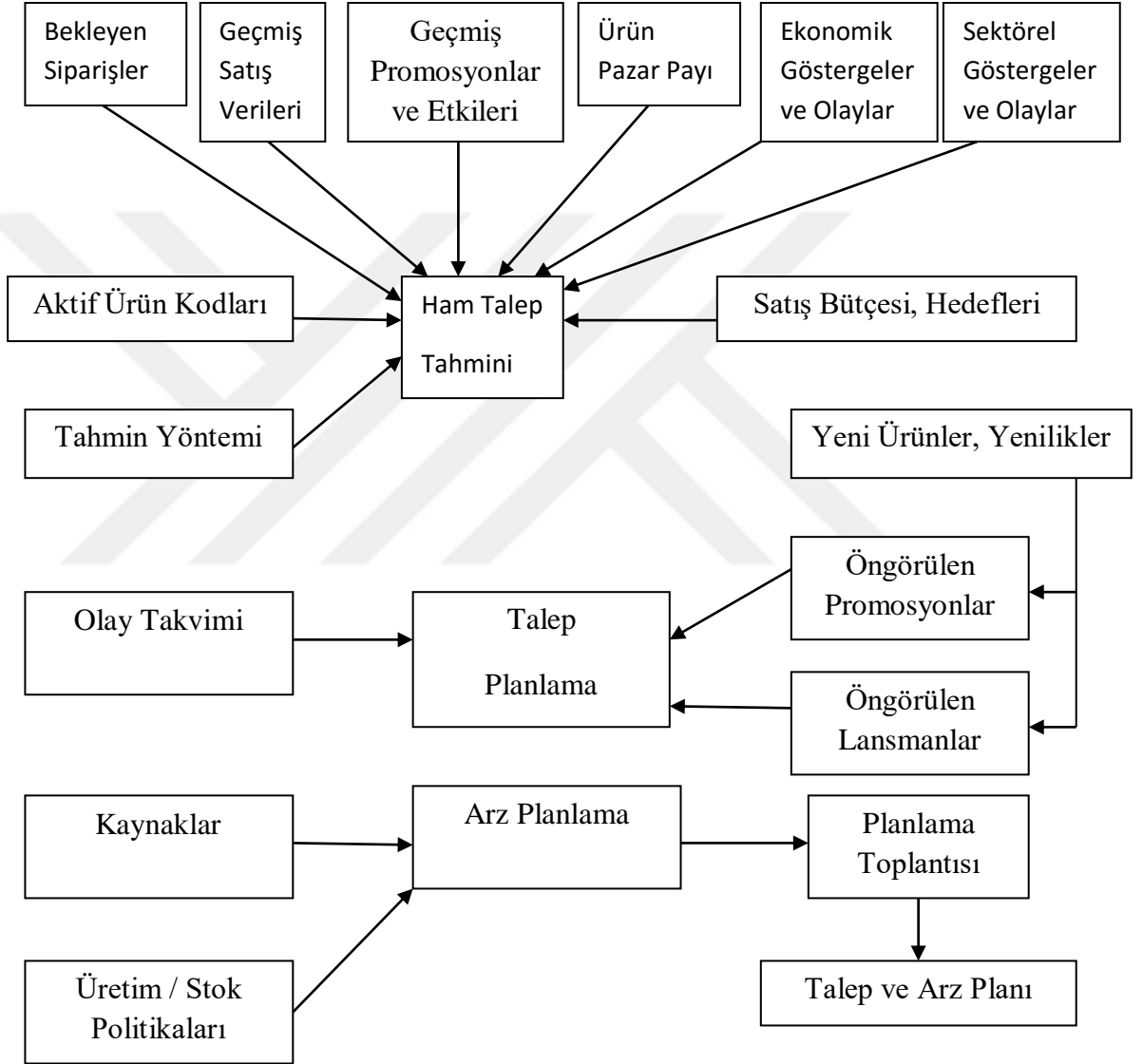
Satın alma davranışları, rakiplerin hareketleri ve içinde bulunulan ekonominin sağlıklı bir yapıda olması ürün ya da hizmetlerin satın alınma miktarını ve aynı zamanda satın alım zamanlamasını da kesinlikle etkilemektedir. Bu tür dışsal faktörleri kontrol etmek zor olabilmektedir. Bununla birlikte şirketlerin ortaya koyacağı eylemler bu faktörlerin olumsuz etkilerini belirli ölçülerde azaltacaktır. Sorumluluğun bu kısmı talebin etkilenmesi sürecini kapsamaktadır. Talebi etkilemek için yapılan bu tür ve diğer çabalar talep planına mutlaka yansıtılmalıdır.

Bazı şirketler de tahmin fikrine karşı direnç içerisindedirler ve sadece talep planlamasının yeterli olacağını savunmaktadırlar. Buradaki düşünce gelecekteki talebin %100 doğrulukla tahmin edilmesinin mümkün olmadığını göstermektedir. Bu tutum talep planlaması çabalarından gerçekçi olmayacak düzeyde beklentiler içerisine girilmesine neden olacaktır.

Gerçekte talep planlama bir modeldir. Bu model, talep yaratmak ve talebi etkilemek için yapılan ürün, satış ve pazarlama faaliyetlerinin beklenen bir sonucudur. Talep planlama:

1. Ürün, pazarlama ve satış plan ve stratejilerinin beklenen finansal ve pazar konumlandırma sonuçları sağladığının doğrulanması
2. Müşteriler için ürünlerin üretilmesi, taşınması ve dağıtılması için gerekli kaynakların belirlenmesi

3. Satış gelirlerinin, nakit akışının ve kar marjlarının finansal projeksiyonunun geliştirilmesi gibi konular için yararlıdır.



Şekil 1.2. Talep ve Arz Planlama

Kaynak: Tanyaş, Prof.Dr.M. (2012) Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi Yüksek Lisans Ders Notları

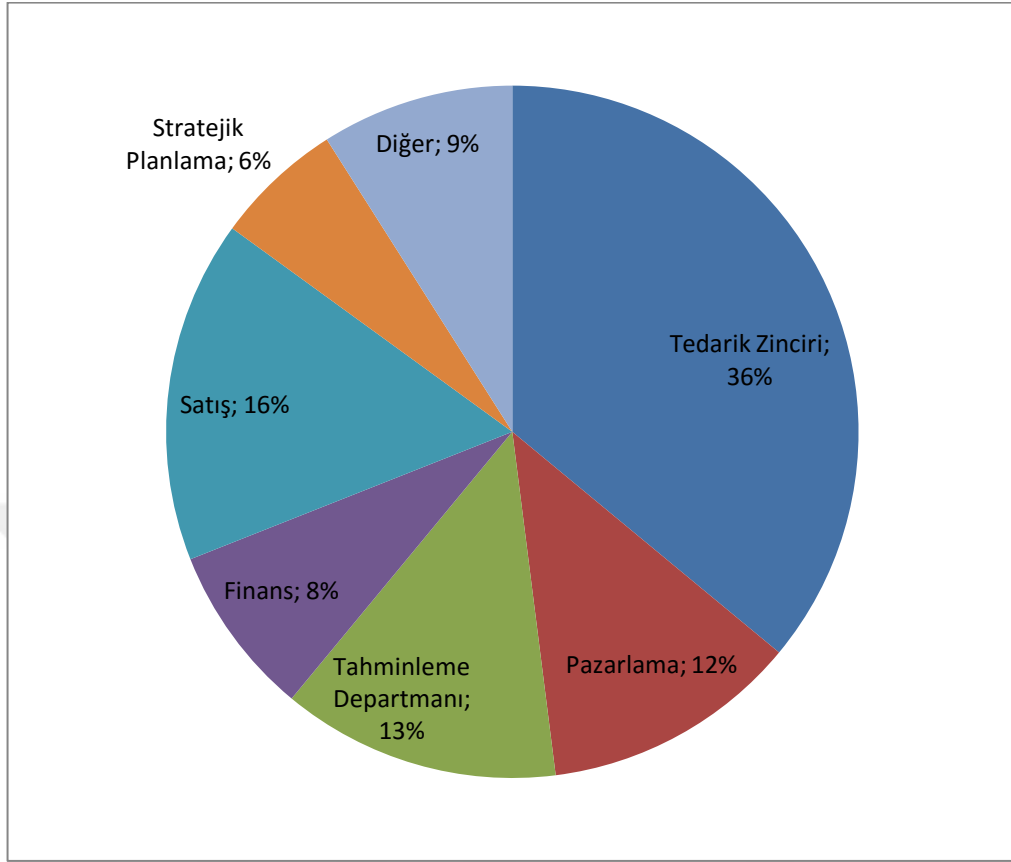
Talep planının %100 mükemmel olmayacağı varsayılr. 18–24 ay arasında bir zaman dilimindeki bir talep planı belirsizlik taşır. Bununla birlikte, belirsizliklerin talep

planının asıl amacını ortadan kaldırmasına olanak verilmemelidir. Talep planına süre dilimleri eklenebilir. Aslında talep planlaması yeniden planlama sürecidir. Her ay, plan ve destekleyici varsayımlar güncellenmeli, tekrar gözden geçirilmeli ve üzerinde fikir birliğine varılmalıdır.

Yeniden planlama, yöneticilere işleri hakkında çok büyük bir esneklik ve kontrol gücü sağlar. Koşulların değiştiğini önceden görebilmek ve bu değişen koşullara göre önceden hazırlık yapabilme avantajı sağlar.

Talep planlaması, en azından 28 aylık bir zaman dilimi içerisinde pazarı destekleyecek ürün ve hizmetlere olan tüm talebin planlanması sürecidir. Bu süreç, ürünün, markanın, pazarlama ve satış planlarının ve varsayımların her ay güncellenmesini ve güncellenen talep planı üzerinde bir fikir birliğine ulaşılmasını kapsar. Güncellenmiş talep planı tedarik ve finansal birimlere gönderilerek belirli bir uyumun sağlanmasına çalışılır. Talep planı uyumu ve uzlaşısı sağlandığında idari olarak onaylanır ve plan satış bölümüne iletilir. Bu iletişim sonucunda satış elemanları kendilerinden nelerin satılmasının beklendiğini ve satış için nelerin mevcut olduğunu görürler. Burada söz konusu olan iletişim sürecinin etkinliği, vasat bir talep yönetim süreci ile mükemmel bir talep yönetim süreci arasındaki farklılığı gösterecektir (Başkol, 2011)

#### 1.4. Talep Tahmini



Şekil 1.3. Tahminleme Fonksiyonunun Kullanıldığı Yerler

Kaynak: Jain, C.L., Malehorn, J. (2012). Fundamentals of Demand Planning & Forecasting. New York. Graceway Publishing Company, Inc.p.59

Talep tahmini, bir bölgedeki bir ürünün geçmiş satış verilerini kullanılması ve gelecekteki talebe bu verileri yansıtılması sürecidir. Pek çok tahmin çözümleri gelecekteki talebin belirlenmesi için istatistikî yöntemler kullanır. İstatistikî yöntemler basit hareketli ortalamadan zaman serisi analizine kadar pek çok değişik türde olabilir.

Talep tahmini basitçe: —bir ürünün belirli bir bölgedeki geçmiş satış verilerine dayanarak yine bu ürünü belirli bir zaman diliminde belirli bir bölgede gerçekleşmesi beklenen gelecek talep tahmini nedir? sorusunu yanıtlar. Bu süreç, talep planlaması için gerekli olan ve birbirini izleyen bütün süreçlere girdi sağlar.

Talebin hangi düzeyde tahmin edilmesi gerektiği önemli bir konudur. İmalatçılar bitmiş ürüne yönelik talep tahmininden ziyade yarı mamul üzerine tahmin yapabilirken, perakendeciler düzenli olarak ne sattıkları üzerine talep tahmininde

bulunurlar. Örneğin; bir bilgisayar imalatçısı dikkate alındığında belirlenen zaman dilimi içerisinde 2GHz çift işlemcili, 2GB RAM ve 250 GB hard disk özelliklerine sahip bir dizüstü bilgisayardan kaç adet satılacağını kesin olarak tahmin etmesi olanaksızdır. Bununla birlikte, yardımcı malzemeler –RAM, har disk mainboard- üzerine yapılacak tahmin ileride daha doğru ve güvenilir bir talep tahminin yapılmasını sağlayacaktır.

Talep tahmini bir işletmede çeşitli süreçler için kullanılabilir. Örneğin; tahmin biten stokların yenilenmesi ya da fiyat optimizasyonu için kullanılabilir. Daha uzun dönemli gelir tahminleri de işletme stratejisi geliştirme, planlama/bütçeleme, alt yapı planlaması ve diğer uzun dönemli yatırımlar için kullanılabilir. Tek bir ürüne yönelik olarak yapılacak olan bir tahmin, bütün işletme süreçlerinin talepteki değişimler karşısında tamamıyla düzenlenmiş ve planlanmış bir biçimde kararlar üretmesine olanak sağlayabilir. Buna rağmen, bu süreçler farklı birimlerle de tartışılıp çeşitli değer ölçütleri temelinde(miktar, tutar gibi) tartışılıp üzerinde anlaşma sağlanmalıdır.

Talep tahmini yoğun bir biçimde tarihsel satış verilerini kullanır. Bununla birlikte talebi etkileyen başka faktörler de vardır ve bu faktörler de dikkate alınmalı ve analiz edilmelidir. Fiyat, mevsim, tutundurma faaliyetleri ve hatta hava koşulları bu faktörlere birer örnektir. Günümüzde bu faktörleri de içinde barındıran pek çok talep tahmin çözümleri mevcuttur.

Aşağıda talep tahminlemede kullanılan bazı terimlere yer verilmiştir ve bu terimler hakkında bilgi sahibi olunması faydalı olacaktır:

**Mevsimsellik** talebin doğasıdır. Talep geçen zaman dilimi içerisinde birbirini tekrar eden hareketler gösterebilir. Mevsimsel talebi olan ürünler belirlendiğinde en iyi çözüm için özel yöntemler kullanılabilir.

**Mevsim İndeksleri** mevsimsellik profilinin çıkartılmasında kullanılan indeks sayılarının bir listesidir. Örneğin, bir sezon altı hafta sürüyorsa ve bu altı haftalık süreç içerisinde talep birinci haftada ortalama talebin 1.1 kez artıyorsa, ikinci haftada 1.3 kez ve dördüncü haftaya kadar 1.6 kez yükselir ve beşinci haftada 1.1 seviyesine düşer ve altıncı haftada ortalama seviyesine gelir daha sonra bu örnekteki faktörler ürün/bölge için mevsimsellik indeksini oluşturur.

**Fiyat elastikiyeti** talep ile fiyat arasındaki ilişkiyi tanımlar. Genellikle fiyat düştüğünde talep artar. Bununla birlikte, gaz, elektrik gibi ürünlerde fiyat talep üzerinde tam bir etkiye (Başkol, 2011)her zaman sahip olmayabilir ve bu tarz



taleplerin elastik olmadığı varsayılır. Ancak pek çok ürün için fiyat elastikiyeti gerçek bir durumdur ve gelecekteki talebi tahmin etmek için tahmin metotları tarihi fiyat verilerini ve tarihi talep verilerini bir araya getirerek bir bağlantı olup olmadığını incelerler.

**Tutundurma faaliyetleri ve diğer etkinlik ve olaylar** de talebi etkileyebilir. Tutundurma faaliyetleri tipik olarak talebin fiyat elastikiyetinden ve planlanmış etkinliklerden yararlanır. Planlanmış etkinliklerin talep üzerindeki etkileri, tarihi satış verilerinin gerçek talebi tam olarak yansıtması için ayarlanmalarıdır. Buna rağmen, hava durumu gibi planlanmamış olaylar da talebi etkiler ve bu tarz olayların tarihi talep verileri üzerindeki etkilerini ayırabilmek oldukça zordur.

**Talepteki ani artış** belirli bir zaman dilimi içerisinde talebin ortalamasının çok üzerinde artış göstermesi şeklinde meydana gelir. Normalde talebin ortalamadan 2 ya da 3 düzeyinde bir standart sapma göstermesi artış olarak kabul edilir.

**Veri ayıklama** tahminde kullanılacak veriler arasından doğruluğundan şüpheli olunan verilerin temizlenmesi sürecidir.

**Kayıp satışlar** satış kayıplarının açıklanması için tarihsel satış verilerine uygulanan düzeltmedir. Bir müşteri mağazaya girer ve ihtiyacı olan şeyi bulamaz ise bu kayıp satıştır. Bu satış verisi satış tarihi içerisinde yer almayacak olsa bile bu veri gerçek satışı temsil etmesi nedeniyle talep tahmininde kullanılmalıdır. Bunun nedeni ise eğer stok bitmemiş olsa idi bu bir satış olarak gerçekleşecekti.

**Eğri yapılandırma** sayı listelerini (tarihi satış verileri gibi) matematiksel eşitlikler haline dönüştürülmesini sağlayan istatistikî tekniktir. Bu eşitlik daha sonra ileriye yönelik projeksiyonlarda kullanılırlar. Eğri yapılandırma veri noktalarının ortaya koyduğu seriye en uygun eğrinin bulunması sürecidir. Bu interpolation ya da bazen regresyon analizi olarak da adlandırılır.

**Zaman serileri** başarılı ve genellikle düzgün zaman aralıklarında ölçülen veri noktaları dizisidir.

**Tarihi satış verileri** belirli zaman dilimi içerisinde yapılan satış ölçümlerini gösteren bir tür zaman serisidir(haftalık, günlük vb.)

**Trend** herhangi bir zaman serisi içerisinde zaman serisi grafiği zaman içerisinde sürekli olarak artan ya da azalan bir eğilim gösterdiğinde ortaya çıkar. Trendler ürün satışında bir büyümeyi ya da azalmayı tahmin ederler. Artan ya da azalan trendlerin önem arz edebilmesi için geniş bir zaman dilimine yayılmış olmaları gerekmektedir.

## 1.5. Kırbaç Etkisi

Tedarik zinciri yönetiminin amacı, tedarikçilere müşterilerine kesintiye uğramadan ve tam zamanlı malzeme akışını sağlayabilmelerine olanak tanıyacak yüksek kalitede, uygun bilgi akışını hızlı bir biçimde sağlamaktır. Bununla birlikte, tedarik zinciri yürütme sürecindeki planlanmamış talep salınımları (stokların bitmesi gibi) tedarik zinciri içerisinde bozulmalara neden olacaktır. Tedarik zincirindeki bu bozulmalara neden olan pek çok unsur söz konusudur, ancak en bilineni kırbaç etkisi olarak adlandırılmaktadır. Bu talep bozulmalarının en yaygın nedenleri müşteriler, tedarikçiler, tutundurma çabaları, imalat ve zayıf içsel süreçlerdir. Talepte yaşanan bu dalgalanmalar belki müşteriler için önemsiz sinyaller şeklinde küçük olabilir, ancak bu dalgalanmaların ya da bozulmaların tedarik zinciri üzerinde yapacağı salınım etkisi oldukça büyük ve çok ciddi maliyetler şeklinde gerçekleşebilir. Talepteki bu salınımlar imalat sürecinde daha fazla hammaddenin hızla elde edilmesi ve üretimin yeniden planlanması gibi ciddi boyutta gereksiz çabalara yoğunlaşılmasına neden olacaktır. Kırbaç etkisi geçmişte normal olarak kabul edilmekteydi. Ancak işletme performansı üzerinde aşırı stok maliyeti, kalite sorunları, yüksek malzeme maliyetleri, fazla çalışma masrafları ve yükleme masrafları gibi olumsuz etkilerinin olduğu ortaya çıktı. En kötü senaryo, müşteri hizmetlerinin bozulması, uzayan teslim süreleri, satış kayıpları, maliyet artışları ve kapasite ayarlamaları şeklinde gerçekleşmektedir. Bir tedarik zincirini düzgün ve akıcı bir biçimde işletebilmenin önemli bir noktası kırbaç etkisinin ortadan kaldırılmasıdır. Düzgün ve akıcı bir biçimde çalışmak için en etkin süreç, talep ve tedarik modellerini neyin güdülediğini anlayan ve bütün tedarik zinciri boyunca bilgi kalitesini geliştirmek ve döngü zamanını kısaltmak için işbirliği içerisinde çalışan müşteri ve tedarikçilerin olması gerekmektedir.

### 1.5.1. Kırbaç Etkisini Ortaya Çıkaran Nedenler

Kırbaç etkisi terimi ilk defa Pampers markalı bebek bezi ürünlerine olan talepteki yoğun yükselmeyi fark ettiklerinde Procter&Gamble tarafından kullanılmıştır. Buradaki söz konusu değişim, nihai tüketicinin talebinin genelde sabit olmasına karşın distribütörlerin şirketten talep ettikleri bebek bezi miktarında ciddi oynamaların olmasıydı. Kırbaç etkisi, şirketlerin gerçek müşteri talebinin ne olduğu

konusunda gerçek bilgiye sahip olmadıkları tedarik zinciri aşamalarında bir tür bilgi bozulması olarak nitelenecek olayın yaşanması sonucu ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak, distribütörün ana şirketten sipariş verme kararları bir önceki şirketin distribütöre ulaşan talep miktarı tarafından belirlenmektedir.

### **1.5.2. Talep Tahmin Güncellemesi**

Tedarik zincirinde gelecekteki taleplere yönelik beklentiler, başarılı tedarik zinciri hatlarından gelecek siparişlere bağlıdır. Siparişlerdeki bir artış daha yüksek talep tahminlerine yol açar ki bu yüksek talep tahmini de bir sonraki tedarik zinciri bağlantısına arttırılmış miktarlar biçiminde yansır. Bu bir sonraki bağlantı da talepte bir artış olduğunu görerek kendi tahminlerini günceller ve bir sonraki aşamaya bu bozuk ya da yanlış bilgiyi iletir. Bu döngü nihai müşterinin talebi azaldığında da zıt yönde çalışmaya başlar.

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. TALEP TAHMİNİ METODLARI

Literatürde genel olarak talep tahmini metodları iki grupta ele alınmaktadır:

1. Yargısal Metodlar,
2. Kantitatif Metodlar.

Yargısal metodlar yönetici fikirlerini, uzman görüşlerini, müşteri araştırmalarını ve satış grubunun öngörülerini kantitatif tahminlere dönüştürür. Kantitatif metodlar, nedensel metodlar ile zaman serileri analizini içermektedir. Nedensel metodlar talebi tahmin etmek için tanıtım kampanyaları, ekonomik koşullar ve rakiplerin eylemleri gibi bağımsız değişkenlerin geçmiş verilerini kullanır. Zaman serileri analizi gelecekte talebin büyüklüğünü tahmin etmek için ağırlıklı geçmiş tarihsel veriye dayanan, trendleri ve mevsimsel yapıları tanımlayan istatistiksel bir yaklaşımdır.

#### 2.1. Yargısal Metodlar

Yargısal metodlara dayalı tahmin yapma, değişik ticari yazılım paketlerinde tarih dosyası olarak adlandırılan geçmiş verinin yetersiz olması durumunda mümkündür. Yeni bir ürün soz konusu olduğunda ya da teknolojinin değişmesi beklendiğinde tarih dosyası bulunmayabilir. Tarih dosyası bulunabilir, fakat bazı olaylar (ürünün yeni pazarlara girişi ya da özel paketler gibi) geçmiş verilere yansıtıldığında veya bazı olayların gerçekleşmesi beklendiğinde gerçekçi bir katkısı olmayabilir. Bazı durumlarda da yargısal metodlar kantitatif metodlarla elde edilen tahminleri değiştirmek için ayrıca kullanılabilir. Bu tür düzenlemeler, özellikle tahmini yapan kişi önemli içeriksel bilgiye sahip olduğunda önemlidir. İçeriksel bilgi, tahmin edilen değişken üzerine etkisi olabilecek neden-sonuç ilişkileri, çevresel ipuçları ve organizasyonel bilgi gibi uygulayıcının deneyimler yoluyla elde ettiği bilgidir. Son olarak, yargısal metodlar geçmişte bir kez meydana gelen özel olayların etkisini indirgeyerek kantitatif metodlar ile analiz edilecek tarih dosyasını düzeltmek için

kullanılabilir. Daha başarılı yargısal metodlardan dördü: Delphi metodu, satış ekibinin tahminleri, yönetici görüşü, Pazar araştırması. (Malhotra, Ritzman ve Krajewski, 2013).

### **2.1.1. Delphi Metodu**

Anonimlik sağlayarak bir grup uzmanın uzlaşısı sağlama sürecidir. Bu tahmin şekli, istatistiksel modeller geliştirmek için geçmiş veri ve firma içindeki yöneticilerin projeksiyon yapmalarına imkan verecek tecrübeleri yok ise yararlı olabilir. Bir koordinatör, başka kimlerin katıldığını bilmeyen dışarıdaki uzman grubunun her üyesine sorular gönderir. Koordinatör yanıtların istatistiksel özeti ile belirli yanıtların çıkarımlarının özetini hazırlar. Rapor sonraki tur için aynı gruba gönderilir ve katılımcılar önceki yanıtlarını düzeltmeyi tercih edebilir. Uzlaşısı elde edilene kadar turlar devam eder.

### **2.1.2. Satış Ekibinin Tahminleri**

Firmanın satış ekibinin üyeleri tarafından periyodik olarak yapılan öngörülerden derlenen tahminlerdir. Satış ekibi, müşterilerin hangi hizmetleri ve ürünleri hangi miktarlarda satın alabileceklerini büyük olasılıkla bilebilecek gruptur. Birbirinden ayrı satış ekibi üyelerinin tahminleri bölgesel önyargıları tahmini bozabilir. Örneğin, diğerleri daha temkinli iken bazı kişiler doğal olarak iyimserdir. Tahminlerde düzeltmelerin yapılması gerekebilir.

### **2.1.3. Yönetici Görüşü**

Bir ya da birden fazla yöneticinin ya da müşterinin görüşlerinin, tecrübelerinin ve teknik bilgilerinin tek bir tahmine ulaşmak için özetlendiği tahmin metodudur. Daha sonra tartışılacağı üzere, yeni satış promosyonları veya beklenmeyen uluslararası olaylar gibi olağan dışı durumları göz önünde bulundurarak yönetici görüşü, mevcut satış tahminini düzeltmek için kullanılabilir. Yönetici görüşü ayrıca teknolojik tahmin yapmak için kullanılabilir. Teknolojik değişimin hızlı adımları, son gelişmeleri yakından takip etmeyi zorunlu kılar.

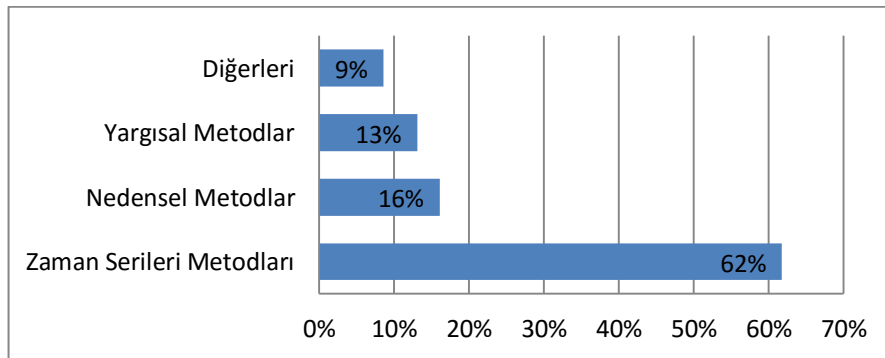
#### 2.1.4. Pazar Araştırması

Dış müşterinin bir hizmete ya da ürüne ilgisini, veri toplama anketleri ile hipotezler oluşturarak ve test ederek belirleyen sistematik bir yaklaşımdır. Bir pazar araştırması çalışmasını yönetmek, anket tasarlamak, nasıl uygulanacağına karar vermek, temsil edeceği örneği seçmek, yanıtları yorumlamak için yargısal ve istatistiksel teknikleri kullanarak bilgiyi analiz etmek aşamalarından oluşmaktadır. Pazar araştırması önemli bilgiler sağlamasına rağmen, bulgularında çok sayıda nitemeleri ve engelleri içerir.

#### 2.2. Kantitatif Metodlar

Kantitatif metodlar, geçmiş dönemdeki gözlem verilerini içeren hesaplamalar ayapan tahmin metodlarını kapsamaktadır. Kullanılan metodlar incelenen değişkende farkedilen değişikliklerin incelenmesi, veri serisinin dinamik özelliklerinin belirlenmesi ve bu özelliklerin matematiksel bir fonksiyon ile ifade edilerek geleceğe ilişkin tahminlerin türetilmesini içermektedir. (Christou, 2012) Kantitatif tahmin metodları genel olarak iki gruba ayrılmaktadır;

1. Nedensel Metodlar,
2. Zaman Serisi Metodları.



Şekil 2.1. Tahminleme Metodları Kullanım Oranları (Tüm Sanayiler)

Kaynak: Jain, C.L., Malehorn, J. (2012). Fundamentals of Demand Planning & Forecasting. New York. Graceway Publishing Company, Inc.p.133

### 2.2.1. Nedensel Metodlar

Nedensel metodlar, geçmişe ait veri olduğunda ve tahmin edilecek faktörler arasındaki ilişki ile diğer dışsal ve içsel faktörlerin (örneğin, hükümet kararları ya da reklam promosyonları gibi) tanımlanabilir olduğunda kullanılmaktadır. Bu ilişkiler matematiksel terimlerle ifade edilmekte ve karmaşık olabilmektedir. Talepte dönüm noktalarını öngörmek ve uzun vadeli tahminler yapmak için iyi bir yöntemdir. En çok bilinen ve en yaygın kullanılan nedensel yöntem doğrusal regresyona odaklanacağız.

#### 2.2.1.1. Regresyon Modelleri

Doğrusal regresyonda, bağımlı değişken olarak adlandırılan bir değişkenin doğrusal eşitlik ile bir ya da birden fazla bağımsız değişkenle ilişkilidir. Bağımlı değişken (kapı topuzu talebi gibi), yöneticinin tahmin etmek istediği değişkendir. Bağımsız değişkenlerin (reklam harcamaları ve yeni inşaatına başlanan konutlar gibi) geçmişte bağımlı değişkenlere etki ettiği ve gözlemlenen sonuçların nedenleri olduğu varsayılır. Teknik açıdan regresyon doğrusu gerçek verilerden sapmaların karelerini minimize eder.

Basit doğrusal regresyon modellerinde, bağımlı değişken yalnızca bir bağımsız değişkenin fonksiyonudur; bu nedenle teorik ilişki düz bir doğrudur:

$$Y = a + bX \quad (2.1)$$

Burada

$Y$  = bağımlı değişken

$X$  = bağımsız değişken

$a$  = doğrunun  $Y$  - eksenini kestiği nokta

$b$  = doğrunun eğimi

Doğrusal regresyon analizinin amacı, gerçek verilerin çizilen doğrudan sapmalarının kareleri toplamını minimize eden  $a$  ve  $b$  değerlerini bulmaktır. Bilgisayar programları bu amaç için kullanılmaktadır. Herhangi bir  $Y$  ve  $X$  eş gözlemler kümesi için program  $a$  ve  $b$  değerlerini hesaplar ve tahminlerin doğruluk ölçümlerini yapar.

Genel olarak ifade edilen üç ölçü örnek korelasyon katsayısı, örnek belirleme katsayısı ve standart tahmin hatasıdır.

Örnek korelasyon katsayısı,  $r$ , bağımsız ve bağımlı değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü ölçer. 'r' değeri -1.00 ile +1.00 arasında değer alır. Korelasyon katsayısının +1.00 olması dönem dönem bağımsız değişkende ortaya çıkan değişime (artış ya da azalış olarak), bağımsız değişkenin de daima aynı yönde değişime eşlik etmesini ifade etmektedir. Korelasyon katsayısının -1.00 olması ise, bağımsız değişkendeki azalışın her zaman bağımlı değişkendeki artışa eşlik ettiği anlamındadır. Sıfır 'r' değeri, değişkenler arasında doğrusal ilişki bulunmadığı anlamına gelmektedir. Korelasyon katsayısının  $\pm 1.00$ 'e yakın değeri, regresyon doğrusunun noktalara daha iyi uymasınıdır.

Örnek belirleme katsayısı, regresyon doğrusunun belirttiği ortalama etrafında bağımlı değişkendeki değişim miktarını ölçer. Belirleme katsayısı, korelasyon katsayısının karesidir ya da  $r^2$ 'dir; 0.00 ile 1.00 arasında değer alır. Bire yakın  $r^2$  değerli regresyon eşitlikleri yakın uyum anlamına gelmektedir.

Tahminin standart hatası  $s_{yx}$ , bağımlı değişken veri kümesinin regresyon doğrusu etrafında ne kadar yakın olduğunu ölçer. Örnek standart sapmasına benzemekle birlikte, bağımlı değişkenden ortalamaya göre hata yerine regresyon doğrusuna göre hatayı ölçer. Bu nedenle, gerçek talep ile regresyon doğrusunun bulunduğu tahmin arasındaki farkın standart sapmasıdır. Hangi bağımsız değişkenin regresyon eşitliğinde yer alacağı belirlenirken, en küçük standart tahmin hatasına sahip olan seçilmelidir. (Chase, 2009).

### Örnek 2.1.

Bir firma üretmekte olduğu sandalyenin talebini tahmin etmek istemektedir ve talebin reklam harcamaları ile ilişkili olduğuna inanmaktadır. Aşağıda geçmiş beş ayın satışları ve reklam verileri yer almaktadır:

Tablo 2.1. Sandalye Satışları ve Reklam Harcamaları

Ay	Satışlar (000 adet)	Reklam (000 \$)
1	264	2,5
2	116	1,3
3	165	1,4
4	101	1,0
5	209	2,0



Firma gelecek ay ürünün reklamına 1.750 \$ harcayacaktır. Bu ürün için doğrusal regresyon kullanarak eşitiği ve tahmini elde edelim.

En iyi  $a$  ,  $b$  değerlerini, korelasyon katsayısını, belirleme katsayısını ve standart tahmin hatasını belirlemek için Microsoft Excel veri analizi regresyon istatistik aracı kullanılmış ve

$$a = -8,135$$

$$b = 109,229 X$$

$$r = 0.980$$

$$r^2 = 0.960$$

$$S_{yx} = 15,603$$

olarak belirlenmiştir

Regresyon eşitliği

$$Y = -8,135 + 109,229X$$

şeklinindedir. Basit korelasyon katsayısı,  $r$ , 0.98'dir; bu değer +1.00'e yakındır, satışlar ile reklam harcamaları arasında nadiren güçlü pozitif ilişkinin var olduğunu öne sürmektedir.

Reklam harcaması 1,750 \$ olduğunda 6.ayın tahmini  $Y = -8,135 + 109,229 (1.75)$

$$Y = 183,016 \text{ adet}$$

### 2.2.1.2. Yapay Sinir Ağları

Yapar sinir ağları nedensel modellerindeki başka bir modeldir. Temel olarak bir lineer olmayan bir regresyon modelidir. Bir yapay sinir ağı modelinin yapısı, biraz bir insan vücudundaki sinir ağına benzemektedir model bu nedenle yapay sinir ağı olarak adlandırılmıştır. Modelin adını tahminleme modelinde biraz karışıklığa neden olmuştur. Model sürecinde kullanılan terminoloji çok karışıktır; hatta birçok tecrübeli modellemeciler modeli çalışmak için çok zor bulmaktadır.

Basit bir yapay sinir ağı modeli bir sinir ağı gibi üç katmana sahiptir: bir girdi katmanı, bir çıktı katmanı ve düğümler arasında saklı bir katman. Katmanlar, özellikle kendi düğümleri arasında saklı olanlar, regresyon modellemeye alışık değildir. Aslında bir kere model açıkça belirtile ve terminolojisi anlaşılmalı olsa, yapay sinir ağı modeli belli bir gruba hitap etmediği görülmüş olur.

Yapay sinir ağı modelini öğrenmenin en iyi yolu ilk önce modelin temel kavramlarını anlamak ve tanıdık terimleri kullanarak modelin prosedür ayrıntılarını üzerinde durmaktır. Bu yöntem modeli diğer tahminleme metodları gibi basit hale getirecektir.

Bu modelin bir insan vücudunun sinir sisteminin simüle edilmesi olduğu söylenir:

1. Sinir sistemi bir nöron veya düğüm kümesinden oluşmaktadır; nöronlar dış kaynaklardan gelen sinyallerin işlenmesi için vücutta saklıdır. Bu saklı katman veya saklı katman aktivasyon fonksiyonlarıdır.
2. Girdiler vücudun dışındaki kaynaklardan gelen sinyallerdir. Sinyaller nöronları işleme için beslemektedir. Sinyaller girdi katmanı için girdilerdir.
3. İşlenen sinyaller sonra çıktı fonksiyonuna gönderilir ki bu tüm işlenmiş sinyallere yanıttır. Çıktı fonksiyonu aynı zamanda çıktı aktivasyon fonksiyonu veya çıktı katmanı olarak adlandırılır. (Chase, 2009).

Bir basit yapay sinir ağı modeli aşağıdaki formdadır;

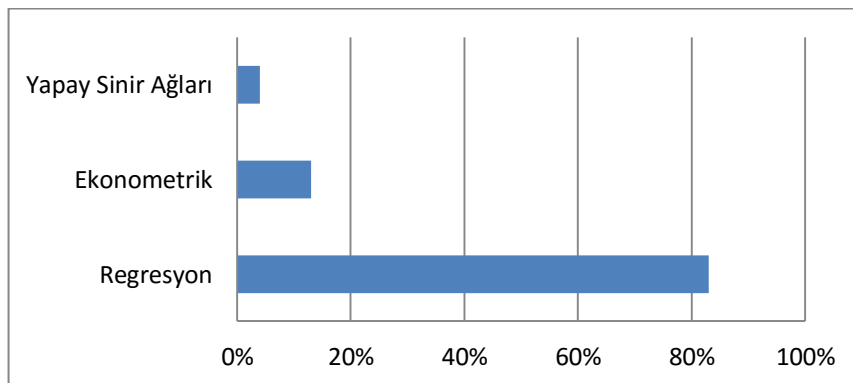
$$y = B_0 + B_1H_1(x_1, x_2, x_3) + B_2H_2(x_1, x_2, x_3) + B_3H_3(x_1, x_2, x_3) + u \quad (2.2)$$

$H_1, H_2, H_3$  = Saklı katmandaki düğümler

$B_1, B_2, B_3$  = H'lerin katsayıları

$B_0$  = sabit

$x_1, x_2, x_3$  = Düğümleri besleyen girdiler



Şekil 2.2. Nedensel Metodlar Kullanım Oranları (Tüm Sanayiler)

Kaynak: Jain, C.L., Malehorn, J. (2012). Fundamentals of Demand Planning & Forecasting. New York. Graceway Publishing Company, Inc.p.204

### 2.2.2. Zaman Serisi Metodları

Regresyon modellerinin yaptığı gibi tahmin için kullanılan bağımsız değişkenlerin yerine, zaman serisi metodları bağımlı değişkene karşılık yalnızca tarihsel bilgileri kullanır. Bu metodlar bağımsız değişkenlerin geçmiş yapısının gelecekte de devam edeceği varsayımına dayanmaktadır. Zaman serisi analizi, bağımlı değişkenin gözlemlenen tarihsel yapısını elde etmek için bir araya gelen esas talep yapısını tanımlar ve sonrasında tekrarlamak için model geliştirir.

Uygulamada çoğu kez kullanılan metod, gelecek dönemin tahmininin mevcut dönemin talebine eşit olduğu tecrübesizlik metodudur. Örneğin, eğer Çarşamba gününün gerçekleşen talebi 35 müşteri ise Perşembe gününün talep tahmini 35 müşteridir. Adına rağmen tecrübesiz tahmin iyi performans gösterebilir. Tecrübesiz tahmin metodu talep trendi dikkate alınarak uyarlanabilir. Geçmiş iki dönem arasında talepte gözlemlenen artış ya da azalış tahmini elde etmek için mevcut talebi ayarlamak amacıyla kullanılır. Geçen hafta talebin 120 adet olduğunu ve ondan önce ki hafta ise 108 adet olduğunu varsayalım. Bir hafta içinde talebin artışı 12 adettir; bu nedenle, gelecek hafta tahmini  $120+12=132$  adet olabilecektir. Tecrübesiz tahmin metodu, mevsimsel yapılar da göz önünde bulundurularak kullanılabilir. Geçen Temmuz ayının talebi 50,000 adet ise, bu Temmuz ayı için de tahmin 50,000 adet olacaktır. Talepte yatay, trend ve mevsimsel yapılar dengeli, rastgele değişimler küçük olduğunda iyi çalışır.

Zaman serisinde yatay yapı talebin ortalamasına dayanmaktadır; dolayısıyla verinin zaman serisi ortalamasını tahmin eden tahmin metodlarına odaklanılmalıdır. Gelecekte herhangi bir dönemin talep tahmini, mevcut dönemde hesaplanan zaman serisinin ortalamasıdır. Örneğin, Salı günü hesaplanan geçmiş talebin ortalaması 65 müşteri ise, Çarşamba, Perşembe, Cuma günlerinin her birinin talebi 65 müşteridir.

Zaman serisinin yalnızca yatay ve rastgele yapısının olduğunu varsayarak basit ilerleyen ortalamalar, ağırlıklı ilerleyen ortalamalar ve üstel düzeltme zaman serileri gibi istatistiksel teknikler faydalıdır. (Andres, 2008).

### 2.2.2.1. Basit İlerleyen Ortalamalar Metodu

Yalnızca en yakın dönemin ortalama talebini hesaplamayı ve gelecek dönemlerin tahmini olarak kullanmayı gerektirir. Talep bilindikten sonra gelecek dönem için, ortalamadan önceki en eski talep en yeni talep ile değiştirilir ve ortalama yeniden hesaplanır. Böylece, n en yakın talepler kullanılarak, ortalama dönemden döneme ilerlemektedir. Özellikle, (t+1) dönemin tahmini t dönemin sonunda (t döneminin gerçekleşen talebi bilindikten sonra) aşağıdaki gibi hesaplanabilir. (Jain ve Malehorn, 2012).

$$F_{t+1} = \frac{\text{Son } n \text{ talebin toplamı}}{n} = \frac{D_t + D_{t-1} + D_{t-2} + \dots + D_{t-n+1}}{n} \quad (2.3)$$

$D_t$  = t döneminde gerçekleşen talep

n = ortalama toplam dönem sayısı

$F_{t+1}$  = (t+1) döneminin tahmini

Herhangi bir tahmin metodu için, tahminlerin doğruluğunu ölçmek önemlidir. Tahmin hatası, basit olarak verilen dönemin gerçekleşen talebinden tahmin değeri çıkarılarak bulunan farktır.

$$E_t = D_t - F_t \quad (2.4)$$

Burada,

$E_t$  = t döneminin tahmin hatası

$D_t$  = t döneminin gerçekleşen talebi

$F_t$  = t döneminin tahmini

İlerleyen ortalama metodu istenilen dönem sayısı kadar geçmiş talep verisinin kullanımını gerektirir. Dönem sayısı n'nin büyük değerleri talep serisinin düzenli olduğu durumlarda; küçük n değerleri esas ortalamadaki değişikliklere duyarlı olan durumlarda kullanılmalıdır. (Malhotra, Ritzman ve Krajewski, 2013).

### Örnek 2.2

A) Bir hastaneye gelen hasta sayısının üç aylık basit ilerleyen ortalama tahminini hesaplayalım. Geçmiş üç haftanın gelen hasta sayıları aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir:

Tablo 2.2. Hasta Sayısı

Hafta	Gelen Hasta Sayısı
1	400
2	380
3	411

B) 4.haftada gerçekleşen gelen hasta sayısı 415 ise, 4.haftanın tahmin hatası nedir?

C) 5.hafta için tahmin nedir?

A) 3.haftanın sonunda basit ilerleyen ortalama tahmini

$$F_4 = \frac{411+380+400}{3} = 397$$

B) 4.haftanın tahmin hatası

$$E_4 = D_4 - F_4 = 415 - 397 = 18$$

C) 5.haftanın tahmini, en yakın üç hafta olan 2. ile 4. hafta arasında gerçekleşen hasta sayısına gerek vardır.

$$F_5 = \frac{415+411+380}{3} = 402$$

### 2.2.2.2. Ağırlıklı İlerleyen Ortalamalar Metodu

Basit ilerleyen ortalama metodunda, her talep ortalamada  $1/n$  olmak üzere aynı ağırlığa sahiptir. Ağırlıklı ilerleyen ortalama metodunda, ortalamada her geçmiş talep kendi ağırlığına sahiptir. Ağırlıkları toplamı 1.0'e eşittir. Örneğin, üç aylık ağırlıklı ilerleyen ortalama modelinde en yakın döneme 0.50 ağırlık verilebilir, ikinci yakın dönem 0.30 olarak ağırlıklandırılabilir ve üçüncü yakın dönemin ağırlığı ise 0.20 olabilir. Ortalama, her dönemin ağırlığı dönemin talep miktarı ile çarpılarak ve çarpımlar toplanarak elde edilir:

$$F_{t+1} = 0.50 D_t + 0.30 D_{t-1} + 0.20 D_{t-2}$$

Ağırlıklı ilerleyen metodun üstünlüğü yakın dönemin talebine daha fazla önem verilmesine imkan sağlamasıdır. (Aynı mevsimde önceki yıllarda daha yüksek ağırlıklar verilerek mevsimsel etkiler de ele alınabilir.) Tahmin asıl talep serisinin ortalamasındaki değişikliklere, basit ilerleyen ortalama tahminine göre daha duyarlı olacaktır.( Mentzer ve Moon, 2005)

### Örnek 2.3.

Bir pizza firmasında son dönemlerde gerçekleşen talep aşağıda belirtilmiştir:

Tablo 2.3. Pizza Satışları

Hafta	Pizza
2 Haziran	50
9 Haziran	65
16 Haziran	52
23 Haziran	56
30 Haziran	55
7 Temmuz	60

23 Haziran – 14 Temmuz arasında pizza taleplerini  $n=3$  ve en yakın dönemin talebinin ağırlığı 0.50 olmak üzere 0.50, 0.30 ve 0.20 ağırlıklarını uygulayarak ağırlıklı ilerleyen ortalama metodu ile tahmin edelim.

Tablo 2.4. Ağırlıklı İlerleyen Ortalama Tahmin Sonuçları

Mevcut Hafta	Gelecek Haftanın Ağırlıklı İlerleyen Ortalama Tahmini
16 Haziran	$[(0.5 \times 52) + (0.3 \times 65) + (0.2 \times 50)] = 55.5$ veya 56
23 Haziran	$[(0.5 \times 56) + (0.3 \times 52) + (0.2 \times 65)] = 56.6$ veya 57
30 Haziran	$[(0.5 \times 55) + (0.3 \times 56) + (0.2 \times 52)] = 54.7$ veya 55
7 Temmuz	$[(0.5 \times 60) + (0.3 \times 55) + (0.2 \times 56)] = 57.7$ veya 58

Her satırdaki tahminler bir sonraki haftanın talepleridir.

### 2.2.2.3. Üssel Düzeltme Metodları

Yakın dönemin taleplerine daha önceki dönemin taleplerinden daha fazla ağırlık vererek zaman serisinin ortalamasını hesaplayan karmaşık bir ağırlıklı ilerleyen ortalama metodudur. Yöntemin basit oluşu ve desteklemek için az sayıda veriye

gereksinim duymasından ötürü en yaygın kullanılan resmi tahmin metodudur.”n” dönemlik geçmiş talep ve ‘n’ ağırlık gerektiren ağırlıklı ortalama yönteminin aksine, üssel düzeltme metodu yalnızca üç veri türüne ihtiyaç duymaktadır: en son dönemin tahmini, en son dönemin gerçekleşen talebi ve 0 ile 1 arasında değer alabilen alfa ( $\alpha$ ) düzeltme parametresi. Üssel düzeltilmiş tahmin elde etmek için, basit olarak en yakın talep ile geçen dönem hesaplanmış tahminin ağırlıklı ortalaması hesaplanır (Malhotra, Ritzman ve Krajewski,2013).Tahminin eşitliği:

$$F_{t+1} = \alpha (\text{o dönemin talebi}) + (1 - \alpha) (\text{son dönem hesaplanan tahmin})$$

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha) F_t \quad (2.5)$$

Eşdeğer denklem,

$$F_{t+1} = F_t + \alpha (D_t - F_t) \quad (2.6)$$

olarak elde edilir. Eşitliğin bu biçimi gelecek dönemin tahmininin mevcut dönemin tahmini ile mevcut dönemin hatasının orantısal toplamına eşit olduğunu göstermektedir.

En yakın dönemin talep düzeylerine verilen önem düzeltme parametresi değiştirilerek ayarlanabilir. Daha büyük  $\alpha$  değerleri yakın dönemin talep düzeylerini önemser ve tahminlerin asıl ortalamadaki değişikliklere daha duyarlı olmasını sağlar. Daha düşük  $\alpha$  değerleri daha düzenli geçmiş talep yapısına uygulanır; daha kararlı tahminler elde edilir. Bu yaklaşım, küçük n değerlerinin yakın dönem talebine önem verdiği, büyük n değerlerinin geçmiş dönem talebine daha fazla ağırlık verdiği durumların dışında ilerleyen ortalama yönteminde n değeri ayarlamaya benzemektedir. Uygulamada, değişik  $\alpha$  değerleri denenir ve en iyi tahmini veren tercih edilir.

Üssel düzeltme, başlangıç için ilk tahmine gereksinim duyar. Bu ilk tahmini elde etmek için son dönemin gerçekleşen talebini kullanma ya da geçmiş veri mevcut ise talebin son birkaç dönem ortalamasını hesaplamak için çeşitli yolları vardır. İlk ortalama tahminin, ardışık ortalama tahminleri üzerine etkisi zamanla azalır.

Üssel düzeltme basit olması sebebiyle ve minimum düzeyde veri gerektirdiğinden her zaman periyodu için binlerce tahmin yapmak durumunda kalan firmalara ucuz ve cazip gelmektedir. Ancak trendi olan talep serisi durumunda olduğu gibi, asıl ortalama değiştiği zaman basit olması dezavantajdır. Yalnızca, istikrarlı bir ortalama varsayımına yönelik herhangi bir yöntem gibi üssel düzeltme sonuçları asıl talep

ortalamasındaki değişikliklerin gerisinde kalacaktır. Yüksek  $\alpha$  değerleri ortalama değişim olduğunda tahmin hatalarını azaltmaya yardımcı olabilir. Ortalama sistematik olarak değişiyor ise gecikmeler ortaya çıkacaktır. Tipik olarak, üssel düzeltme uygulaması için büyük  $\alpha$  değerlerine (örneğin  $\alpha > 0.50$ ) gereksinim duyulursa, zaman serisinde anlamlı bir trend ve mevsimsel etki olmasından dolayı başka bir modele ihtiyaç duyulması olasılığı fazladır.

Hareketli ortalama yönteminde kaç periyodun hesaplamaya dahil edileceği net olarak söylenemeyip deneme yanılma yöntemi ile belirlenmektedir. Ayrıca basit hareketli ortalama yönteminde hesaplamaya dahil edilen son dönemin değerleri esit ağırlıkta idi. Sakıncalı olabilecek bu iki durumu ortadan kaldırmak için üstel düzleştirme yöntemleri önerilmektedir. Üstel Düzleştirme Yöntemleri, geçmiş dönem verilerine esit ağırlık veren basit hareketli ortalamalar yöntemine benzeyen ancak geçmiş dönem verilerine esit değil farklı ağırlıkların verildiği yöntemler topluluğudur. Üstel terimi verilen ağırlıkların veriler eskidikçe üstel bir şekilde azalması anlamını tasımlamaktadır. Diğer bir ifadeyle tahminde kullanılan geçmiş dönem verilerinden yakın geçmişte gerçekleşenlere yüksek, veriler eskidikçe ise üstel olarak azalan ağırlıklar verilmektedir. Hareketli ortalamalara oranla en önemli üstünlüğü bu özelliğidir. Doğal olarak en yakın geçmiş verilerin geleceğe etkisi, eski dönem verilerinden daha fazla olacaktır. Düzleştirme yöntemlerinin en önemli özellikleri kolay uygulanabilir ve düşük maliyetli oluslarıdır. Bir diğer üstünlükleri de her gerçekleşen yeni dönem verilerinin modele hemen dahil edilebilmesi ve yeni dönemlerin tahminlerine hemen katkıda bulunabilmeleridir.

#### Örnek 2.4

Bir firmanın ürettiği ürünlere ait aylık talepleri aşığıdaki gibi gerçekleşmiştir:

Tablo 2.5. Ürün Aylık Talepleri

Ay	Miktar
Mayıs	110
Haziran	80
Temmuz	110
Ağustos	115
Eylül	105
Ekim	110
Kasım	125
Aralık	120



Ocak – Haziran arasındaki dönemlerin ürün taleplerini tahmin etmek için üssel düzeltme yöntemini kullanalım. Mayıs ayının başlangıç tahmini 105 adettir;  $\alpha = 0.2$ 'dir.

Tablo 2.6. Üssel Düzeltme Metodu Sonuçları

Şimdiki Ay, t	Gelecek Ayın Tahmininin Hesabı $F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha) F_t$	(t+1) Ayının Tahmini
Mayıs	0.2 (100) + 0.8 (105) = 104.0 veya 104	Haziran
Haziran	0.2 (80) + 0.8 (104.0) = 99.2 veya 99	Temmuz
Temmuz	0.2 (110) + 0.8 (99.2) = 101.4 veya 101	Ağustos
Ağustos	0.2 (115) + 0.8 (101.4) = 104.1 veya 104	Eylül
Eylül	0.2 (105) + 0.8 (104.1) = 104.3 veya 104	Ekim
Ekim	0.2 (110) + 0.8 (104.3) = 105.4 veya 105	Kasım
Kasım	0.2 (125) + 0.8 (105.4) = 109.3 veya 109	Aralık
Aralık	0.2 (120) + 0.8 (109.3) = 111.4 veya 111	Ocak

### 2.2.2.3.1. Trend-Düzeltilmeli Üssel Düzeltme Metodu

Bir trende sahip zaman serisini göz önünde bulunduralım. Zaman serisinde trend, zaman içerisinde serinin ortalamasındaki sistematik artış ya da azalıştır. Anlamlı bir trend var olduğunda, üssel düzeltme yaklaşımları değiştirilmelidir; aksi takdirde, tahminler gerçek talebin üzerinde ya da altında olma eğilimindedir (Malhotra, Ritzman ve Krajewski, 2013).

Tahmini iyileştirmek için, trendin tahminini hesaplamak gerekir. Mevcut dönemde hesaplanan seri ortalaması ile geçen dönem hesaplanan ortalama arasındaki fark olarak ifade edilen trend tahmini hesaplanarak başlanır. Uzun dönem trendin tahminini elde etmek için, mevcut tahminlerin ortalaması alınabilir. Trendi tahmin etme yöntemi, üssel düzeltme ile talep ortalamasını tahmin etmek için kullanılan yöntemin benzeridir.

Üssel olarak düzeltilen tahmine trendi dahil eden metod, trend-düzeltilmeli üssel düzeltme metodu olarak adlandırılır. İki düzeltme katsayısı gerektiren bu yaklaşım

ile hem ortalamanın hem de eğilimin tahminleri düzeltilir Her dönem için, ortalama ve trend hesaplanır,

$$A_t = \alpha (\text{bu dönemin talebi}) + (1 - \alpha) (\text{ortalama} + \text{geçen dönemin trend tahmini})$$

$$A_t = \alpha D_t + (1 - \alpha) (A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2.7)$$

$$T_t = \beta (\text{bu dönemin ortalaması-geçen dönemin ortalaması}) + (1-\beta) (\text{geçmiş dönemin trend tahmini})$$

$$T_t = \beta (A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (2.8)$$

$$F_{t+1} = A_t + T_t \quad (2.9)$$

burada,

$$A_t = t \text{ döneminde serinin üssel düzeltilmiş ortalaması}$$

$$T_t = t \text{ döneminde trendin üssel düzeltilmiş ortalaması}$$

$$\alpha = \text{ortalamanın düzeltme parametresi (0 ile 1 arasında değer almaktadır)}$$

$$\beta = \text{trendin düzeltme parametresi (0 ile 1 arasında değer almaktadır)}$$

$$F_{t+1} = (t+1) \text{ döneminin tahmini}$$

Gelecek dönemin ötesindeki dönemlerin taleplerini tahmin etmek için, tahmin edilecek dönem sayısı ile trend tahmini ( $T_t$ ) çarpılır, mevcut ortalamaya ( $A_t$ ) eklenir. Böylece, trend-düzeltilmeli üssel düzeltme, önceki metodların içeriklerinden farklılaşır. Bu metodlar için, bütün gelecek dönemlerin tahmini, bir sonraki dönemin tahmini ile aynıdır.

İlk tahmin için gerekli olan son dönemin ortalamasının ve trendinin tahmini geçmiş verilerden elde edilebilir ya da geçmiş veri yok ise eğitilmiş tahmine dayandırılabilir.

$\alpha$  ve  $\beta$  değerlerini bulmak için, analist en düşük tahmin hatalarına ulaşana dek sistematik olarak  $\alpha$  ve  $\beta$ 'yi değiştirir. Bu süreç geçmiş talepleri tahmin etmek için, kullanılan model ile deneysel düzenlemelerde uygulanabilir.

Trend-düzeltilmeli üssel düzeltme metodu hem ortalamayı hem de trendi göz önünde bulundurur; bu kapsamda halihazırda ele alınanlardan daha iyi performans sergileyen olarak düşünülebilir. Bu her zaman mutlak doğru değildir; bazen basit modeller daha iyi performans gösterebilirler.

### Örnek 2.5.

Bir sağlık şirketi 10 aile hekiminden oluşan bir grup doktor ile hastalarına yeni bir sağlık bakım programı ve tıbbi laboratuvar hizmeti sunmaktadır. Yöneticiler haftalık kan tetkiki istemlerinin sayısının tahmin edilmesi ile ilgilenmektedirler. Malzemeler satın alınmalı ve laboratuvardaki kapasite kısıtlarından dolayı diğer laboratuvarlara gönderilecek kan örneklerinin sayısı ile ilgili karar verilmelidir. Kolesterolün kalp üzerindeki zararlı etkilerine yönelik son dönemde yapılan yayınlar standart kan testlerine olan talebi ülke genelinde arttırmıştır. Firma, son dönemlerde haftada ortalama 28 kan testi yapmıştır. Trend haftada 3 hasta artarak sürmektedir. Bu haftanın talebi 27 kan testidir. Gelecek haftanın talebini tahmin etmek için  $\alpha = 0.20$  ve  $\beta = 0.30$  olarak kullanılmaktadır. (Malhotra, Ritzman ve Krajewski, 2013).

$$A_0 = 28 \text{ hasta ve } T_0 = 3 \text{ hasta}$$

2.haftanın (gelecek haftanın) tahmini,

$$A_1 = 0.20 (27) + 0.80 (28+3) = 30.2$$

$$T_1 = 0.20 (30.2 - 28) + 0.80 (3) = 2.8$$

$$F_2 = 30.2 + 2.8 = 33 \text{ kan testi}$$

elde edilir. Eğer 2.haftada gerçekleşen kan testi talebi 44 ise 3.haftanın güncellenen tahmini

$$A_2 = 0.20 (44) + 0.80 (30.2+2.8) = 35.2$$

$$T_2 = 0.20 (35.2 - 30.2) + 0.80 (2.8) = 3.2$$

$$F_3 = 35.2 + 3.2 = 38.4 \text{ veya } 38 \text{ kan testi}$$

olacaktır.

### **2.2.2.3.2. Brown'un Tek Parametrelili Çift Üssel Düzeltme Metodu**

Bu metod, çift hareketli ortalama yönteminde olduğu gibi zaman serisinde trendin olması durumu için geliştirilmiştir. İncelenen seride trend olması durumunda basit üstel düzleştirme yöntemi ile yapılan tahminler gerçekleşen değerleri gecikmeli olarak arkadan takip eder. Seride artış veya azalış eğilimi (trend) varsa Brown'un modeli daha uygun olmaktadır. Bu modelde başlangıç denklemleri aşağıdaki gibidir;

$$y_t^1 = \alpha y_{t-1} + (1 - \alpha) y_{t-1}^1 \quad (2.10)$$

$$y_t^2 = \alpha y_t^1 + (1 - \alpha) y_{t-1}^2 \quad (2.11)$$

Bu denklemlerde

$y_t^1$  = tekli üstel düzleştirme ile elde edilen deger,

$y_t^2$  = ikili üstel düzleştirilmiş degerdir.

İlk  $y_t^1$  ve  $y_t^2$  degerleri hesaplanırken bilinmesi mümkün olmayan  $y_{t-1}^1$  ve  $y_{t-1}^2$

degerleri yerine  $y_t$  degeri veya birkaç gözlem degerinin ortalaması kullanılmaktadır.

Çift hareketli ortalama yönteminde olduğu gibi  $a_t$  ve  $b_t$  istatistikleri aşağıdaki gibi

hesaplanmaktadır;

$$a_t = y_t^1 + (y_t^1 - y_t^2) = 2y_t^1 - y_t^2 \quad (2.12)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (y_t^1 - y_t^2) \quad (2.13)$$

Bu istatistikler kullanılarak  $m$  dönem sonrasının tahmin degerini kestirmek için oluşturulan model;

$$\hat{y}_{t+m} = a_t + b_t m \quad (2.14)$$

şeklindedir. (Chase, 2009).

### 2.2.2.3.3. Holt'un İki Parametrelili Doğrusal Üssel Düzeltme Metodu

1957'de Charles C. Holt, trendlerle veriyi tahmin etme becerisini imkan vermek için bir lineer trend parametresi ekleyerek tekli üssel düzeltme metodunu geliştirdi. Holt'un iki parametrelili üssel düzeltme metodu iki düzeltme sabiti kullanır,  $\alpha$  ve  $\beta$  (0 ve 1 arasındaki değerlerle), ve iki denklemlerle yapılmıştır:

$$1. \quad L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2.15)$$

$$b_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) b_{t-1} \quad (2.16)$$

$$2. \quad F = L_t + b_t m \quad (2.17)$$

burada

$L_t = t$  döneminde serinin tahmini

$b_t = t$  döneminde veri serisinin eğim tahmini

İlk denklem önceki dönemin trendi için son düzeltilmiş değere ekleyerek düzeltme yapar. Bu herhangi bir gecikmeyi eler ve mevcut veri seviyesine lineer trend getirir. İkinci denklem trendi günceller ki bu son iki düzeltilmiş değer arasındaki farktır. Bu iyi çalışır çünkü eğer veride trend varsa, yeni değerler önceki değerlerden ya büyük yada küçük olacaktır. Bazı mevcut rastgelelik aynı kalabileceği gibi, trend  $\beta$  ile düzeltmeyi modifiye edilir, son dönemdeki trend, trendin bir önceki tahminine eklenir ve  $(1-\beta)$  ile çarpılır. Bu trendi güncelleyen orijinal SES metodu (Tekli Üssel Düzeltme) ile çok benzerdir. Trend  $b_t$ , tahmindeki talep dönemleri sayısı ile çarpılır ve sonra baz değere eklenir. Holt'un iki parametrelili doğrusal üssel düzeltme metodu için başlatma işlemi, iki tahmin değeri ister, (1)  $L_1$  için düzeltilmiş değeri elde etmek ve (2) trend  $b_t$ 'yi elde etmek. (Malhotra, Ritzman ve Krajewski, 2013).

#### 2.2.2.3.4. Brown'un İkinci Derece Üssel Düzeltme Metodu

Zaman serileri eğrisel olduğunda (ikinci, üçüncü ve daha üst dereceden), Brown'un ikinci derece üstel düzleştirme yöntemi önerilmektedir. Doğrusaldan eğrisel düzeltmeye geçerken üçüncü bir düzeltme eklenmekte ve ilave bir parametre modele girmektedir. Üçüncü ve daha üst dereceden düzeltmeler de aynı şekilde dördüncü, besinci, ... ilave parametrelerle gerçekleştirilmektedir. (Malhotra, Ritzman ve Krajewski, 2013).

İkinci derece düzeltmeye ait denklemler aşağıda verilmiştir;

$$y_t^1 = \alpha y_t + (1 - \alpha) y_{t-1}^1 \quad (2.18)$$

$$y_t^2 = \alpha y_t^1 + (1 - \alpha) y_{t-1}^2 \quad (2.19)$$

$$y_t^3 = \alpha y_t^2 + (1 - \alpha) y_{t-1}^3 \quad (2.20)$$

$$a_t = 3y_t^1 - 3y_t^2 - y_t^3 \quad (2.21)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)} [(6 - 5\alpha)y_{t-1}^1 - (10 - 8\alpha)y_t^2 + (4 - 3\alpha)y_t^3] \quad (2.22)$$

$$c_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (y_t^1 - 2y_t^2 + y_t^3) \quad (2.23)$$

Tahmin denklemi ise,

$$\hat{y}_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2 \quad (2.24)$$

şeklindedir.  $\alpha$ 'nın seçimi, diğer üssel düzeltme metodlarında olduğu gibi yapılmaktadır.

### 2.2.2.3.5. Holt's-Winters' Mevsimsel Üssel Düzeltme Metodu

Şimdiye kadar tartışılan metodlar, hareketli ortalama ve üssel düzeltme neredeyse mevsimsel ile ilişkili olmayan her tür verinin üstesinden gelebilir. Ancak mevsimsellik ortaya çıktığında bu kantitatif metodlar onlara artık uygun olmayacaktır. (Hymanson, 2006)

1960 yılında, Peter R. Winters, Holt'un metodunu mevsimsel bileşen ekleyerek geliştirdi. Holt's-Winters' metodu, aynı zamanda Winters' metodu olarak da bilinen metod, seviye trend ve mevsimselliği hesaba katan üç denklem kullanmaktadır. Holt'un metoduna çok benzerlik göstermekte ama mevsimsel özellikleri içeren bir üçüncü denklem eklenmiştir.

Temel Winters' denklemi çarpımsal formunda aşağıdaki gibidir;

$$\text{Seviye:} \quad L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2.25)$$

$$\text{Trend:} \quad b_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) b_{t-1} \quad (2.26)$$

$$\text{Mevsimsel:} \quad S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma) S_{t-s} \quad (2.27)$$

$$\text{Tahmin:} \quad F = (L_t + b_t m) S_{t-s+m} \quad (2.28)$$

Burada,

$L_t$  = t döneminde serinin seviyesi

s = mevsimselliğin uzunluğu

$b_t$  = t döneminde trend

$S_t$  = mevsimsel bileşen

F = ileri ki m dönemler için tahmin

#### 2.2.2.3.6. Diğer Üssel Düzeltme Metodları

Tahminleme literatüründe başka üssel düzeltme metodları da bulunmaktadır. Bunlar;

- Chow'un Uyarlanabilir Kontrol Metodu,
- Harrison'un Harmonik Düzleştirme Metodu,
- Uyarlanabilir Tepki Oranlı Basit Üstel Düzleştirme Metodu,
- Brown'un Tek Parametrelili Uyarlanabilir Metodu

Üstteki metodlar çok uzun çalışmalar gerektirdikleri için piyasada geniş uygulama alanına sahip olamamışlardır. Bunun sonucu olarak da bir çok istatistik paket programındaki tahmin seçenekleri arasında yer almamaktadırlar.

#### 2.2.2.4. Box-Jenkins (ARIMA) Metodu

Autoregressive integrated moving-average (ARIMA; otoregresif entegre hareketli ortalama) modelleri George Box ve Gwilym Jenkins tarafından 1970'lerin başlarında popülerlik kazandı. ARIMA modelleri 1960'larda bulunmasına rağmen, Box ve Jenkins 1970 yılında ARIMA modellerini kullanmak ve anlamak için istenilen ilgili bilgiyi entegre eden kapsamlı bir yaklaşım geliştirdi. Kendi teorileri ile ARIMA modellerinin metodolojisini bir grup modelden en iyi modeli seçen bir prosesi geliştirerek formülize ettiler. Sonuç olarak ARIMA modelleri Box-Jenkins model olarak anılmaya başlandı. (Chase, 2009).

Box-Jenkins hem zaman serilerinden hem de regresyon metodlarından önemli bileşenlerini birleştiren tahminleme yaklaşımı uyguladı. Sonuç olarak uygulayıcılar bir ARIMA modeli yaratmada Box-Jenkins yaklaşımını uygulamaya kalkışmadan önce regresyonu eksiksiz olarak anlamış olmalıdırlar. ARIMA ve regresyon modelleri arasındaki fark: regresyon modelinde bağımsız değişkenlerde bağımlı değişkeni geriletiriz, ARIMA modelinde ise geçmiş değerlerde mevcut dönemin değerini geriletiriz. Başka bir deyişle bu modeller bir şirketin satışlarını bir önceki dönemin satışlarına bağlı olduğunu farzeder.

Box-Jenkins yaklaşımı zaman serilerini modellerken üç temel faza dahil olur; (1) geçici modeli tanımlama, (2) modelin parametrelerini belirleme ve test etme, (3) modeli (tahmini) uygulama. Eğer ikinci ve üçüncü aşamalar beklentiyi karşılamazsa, işlem tekrar edilir ve yeni model seçilir ve test edilir.

ARIMA modelleri diğer zaman serisi metodları gibi kısa vadeli tahminleme (günlük, haftalık veya aylık) için çok uygundur. Tahmin için ekstra bir bilgi ihtiyacı olmaması ve kısa dönemlerdeki yüksek başarısından dolayı piyasalarda çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Modelin formülü;

$$\text{ARIMA (p, d, q) (P, D, Q)}^s \quad (2.29)$$

p (AR) = Otoregresif dönemlerin sayısı

d (I) = Fark alma sayısı

q (MA) = Hareketli ortalama dönemleri sayısı

### 2.2.3. Tahmin Hatası Ölçümü

Tahminler her zaman hatalar içerir. Tahmin hataları, yanlış hataları ve rastgele hatalar olarak sınıflandırılabilir. Yanlış hataları tutarlı hataların sonucudur, tahmin her zaman çok yüksek ya da çok düşüktür. Diğer hata türü olan rastgele hata, tahminin gerçekleşen satıştan sapmasına neden olan ve öngörülemeyen faktörlerin sonucudur. Tahmin analistleri, uygun tahmin modellerinin seçimi ile yanlış ve rastgele hatalarının etkilerini minimize etmeye çalışırlar; fakat her türlü hatayı ortadan kaldırmak imkansızdır (Malehorn and Jain, 2012).

Tahmin hatası ölçütleri verilen bir zaman aralığı için tahmin hatasının tanımı ( $E_t = D_t - F_t$ ), daha uzun dönemi kapsayan çeşitli tahmin hatası ölçütleri oluşturmak için başlangıç noktasıdır.

Kümülatif tahmin hataları toplamı (CFE), toplam tahmin hatasını ölçer;

$$\text{CFE} = \sum E_t \quad (2.30)$$

CFE ölçütünde büyük pozitif hatalar büyük negatif hatalar ile telafi olma eğilimindedir. Yine de, CFE, bir tahminde yanlışlığı değerlendirme açısından



yararlıdır. Örneğin, tahmin her zaman gerçekleşen talepten daha düşük ise CFE değeri giderek daha büyük olacaktır. Bu giderek artan hata, tahmin yaklaşımında bazı sistematik yetersizlikleri gösterir. Bazen ortalama yanılğı olarak adlandırılan ortalama tahmin hatası basit olarak,

$$\bar{E} = \frac{CFE}{n} \quad (2.31)$$

Ortalama hata karesi (MSE), standart sapma ( $\sigma$ ) ve ortalama mutlak sapma (MAD) tahmin hatalarının dağılımını ölçer.

$$MSE = \frac{\sum E_t^2}{n} \quad (2.32)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (E_t - \bar{E})^2}{n-1}} \quad (2.33)$$

$$MAD = \frac{\sum |E_t|}{n} \quad (2.34)$$

Matematiksel sembol  $| \ |$ , mutlak değeri göstermek için kullanılır, bu pozitif ya da negatif işaretlerin göz ardı edilmesini ifade eder. MSE,  $\sigma$ , MAD küçük ise, tahmin genellikle gerçekleşen talebe yakındır; aksi durumda büyük değer büyük tahmin hatalarının olasılığını göstermektedir. İki ölçüt, hataları vurgulama şekilleri açısından farklılaşmaktadır. MSE ve  $\sigma$ 'de hataların kareleri alındığından, büyük hataların daha fazla ağırlığı vardır. MAD, yaygın olarak kullanılan tahmin hatası ölçüsüdür ve kolayca anlaşılabilir; tahminin fazla mı yoksa eksik mi olup olmadığına bakılmaksızın, bir zaman dönemi serisinde tahmin hatalarının ortalamasıdır. (Chase, 2009).

Ortalama mutlak hata yüzdesi (MAPE), talep düzeyinin tahmin hatası ile ilgilidir ve doğru bir perspektifte hata performansını ortaya koymak için yararlıdır:

$$MAPE = \frac{(\sum |E_t| / D_t)(100)}{n} \text{ (yüzde olarak ifade edilir)} \quad (2.35)$$

Örneğin, 100 mutlak tahmin hatası talebin 200 adet olması durumunda, talebin 10,000 adet olmasından daha büyük hata yüzdesi ile sonuçlanır. MAPE, farklı SKU'ların zaman serileri arasında karşılaştırma yapıldığında en iyi hata ölçütüdür.

İzleme sinyali, bir tahmin yönteminin talepte gerçekleşen değişimleri doğru olarak tahmin edip etmediğini gösteren ölçüdür. İzleme sinyali, tahmin hatalarının kümülatif toplamı CFE ile temsil edilen MAD'lerin sayısını ölçer. Doğru tahmin sistemi kullanıldığında, CFE 0 olma eğilimindedir. Herhangi bir zamanda, ancak rastgele hatalar CFE'nin sıfırdan farklı bir sayı olmasına neden olabilmektedir. İzleme sinyali olarak:

$$\text{İzleme sinyali} = \frac{CFE}{MAD} \quad (2.36)$$

Her periyot, CFE ve MAD mevcut hatayı yansıtmak için güncelleştirilir ve izleme sinyali önceden belirlenmiş bazı limitler ile karşılaştırılır.

#### Örnek 2.6.

Aşağıdaki tablo bir mobilya üreticisi firmanın sandalyesinin geçmiş sekiz aya ilişkin gerçekleşen satışlarını ve yapılmış tahminlerini göstermektedir. Bu ürün için CFE, MSE,  $\sigma$ , MAD ve MAPE'leri hesaplayalım.

Tablo 2.7. Sandalye Satışları ve Tahminleri

Ay t	Talep $D_t$	Tahmin $F_t$	Hata $E_t$	Hata Karesi $E_t^2$	Mutlak Hata $ E_t $	Mutlak Hata Yüzdesi $( E_t  / D_t)(100)$
1	200	225	-25	625	25	12,5
2	240	220	20	400	20	8,3
3	300	285	15	225	15	5,0
4	270	290	-20	400	20	7,4
5	230	250	-20	400	20	8,7
6	260	240	20	400	20	7,7
7	210	250	-40	1.600	40	19,0
8	275	240	<u>35</u>	<u>1.225</u>	<u>35</u>	<u>12,7</u>
		Toplam	-15	5.275	195	81,3%

Kaynak : Malhotra, M., Ritzman, L.P. and Krajewski, L.J. (2013). Operations Management, Processes and Supply Chains (Çeviri Birgün, S.) Nobel Yayın, Ankara. p.478

Ölçütlerin formülleri kullanılarak aşağıdaki hesaplamalar elde edilir:

Kümülatif tahmin hatası:

$$CFE = -15$$

Ortalama tahmin hatası:

$$\bar{E} = \frac{CFE}{n} = \frac{-15}{8} = -1,875$$

Ortalama hata karesi:

$$MSE = \frac{\sum E_t^2}{n} = \frac{5.275}{8} = 659.4$$

Standart sapma:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (E_t - (-1,875))^2}{7}} = 27,4$$

Ortalama mutlak sapma:

$$MAD = \frac{\sum |E_t|}{n} = \frac{195}{8} = 24,4$$

Ortalama mutlak hata yüzdesi:

$$MAPE = \frac{(\sum |E_t| / D_t)(100)}{n} = \frac{\% 81,3}{8} = \% 10,2$$

CFE'nin -15 değeri, tahminin talepten fazla öngörülerek önemsiz bir yanılığa sahip olduğunu göstermektedir. MSE,  $\sigma$  ve MAD istatistikleri tahmin hatası değişkenliğinin ölçütlerini sağlar. MAD, 24,4 değeri, ortalama tahmin hatasının mutlak değerce 24,4 adet olduğunu ifade etmektedir.  $\sigma$  değeri, 27,4 örnek tahmin hatalarının dağılımının 27,4 adet standart sapmaya sahip olduğunu göstermektedir. MAPE, %10,2 ortalama olarak tahmin hatasının gerçekleşen talebin yaklaşık %10'u olduğunu ifade etmektedir. Verinin periyot sayısı arttıkça bu ölçütler daha güvenilir olmaktadır. (Malhotra, Ritzman ve Krajewski, 2013).

#### 2.2.4. Zaman Serileri Metodları Seçme Kriterleri

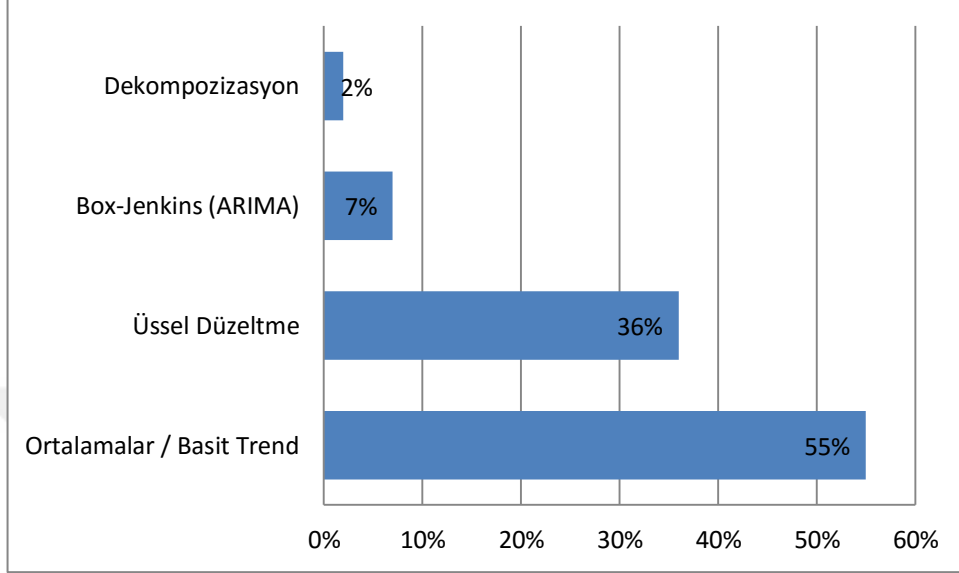
Tahmin hatası ölçütleri bir hizmet ya da ürün için en iyi tahmin metodunun seçiminde önemli bilgi sağlar. Bunlar metodun gereksinimi olan parametrelerin en iyi değerlerinin seçiminde yöneticilere yol gösterirler: ilerleyen ortalama metodunda ‘n’, ağırlıklı ilerleyen ortalama metodunun ağırlıkları ve üssel düzeltme metodu için  $\alpha$ . Tahmin yöntemi ve parametre seçimlerinin yapılmasında kullanılacak kriterler kapsamında: (1) yanlılığı en aza indirmek, (2) MAPE, MAD ya da MSE’yi en küçüklemek, (3) yönetimin talep bileşenlerindeki değişiklik beklentilerini karşılamak ve (4) son dönem tahmin hatasını en aza indirmek yer alır. İlk iki kriter, geçmiş performansa dayalı olarak istatistiksel ölçütler ile ilgilidir. Üçüncü, geçmişte bağı olmayan gelecek beklentilerini yansıtır; dördüncü, tahmin yapılmasının zorunlu olduğu bir zamanda en iyi olarak görünen metodu kullanmak için bir yoldur.

İstatistiksel performans ölçütleri tahmin yöntemi seçiminde kullanılabilir en iyi zaman serisi modellerini araştırırken, aşağıdaki yol gösterici ilkeler yardımcı olacaktır.

1. Daha dengeli talep yapılarının projeksiyonu için daha düşük  $\alpha$  ve  $\beta$  değerleri ya da geçmiş deneyime ağırlık vermek için daha büyük ‘n’ değerleri kullanılmalıdır.
2. Modelleri kullanarak, daha dinamik talep yapılarının projeksiyonu için daha büyük  $\alpha$  ve  $\beta$  değerlerini ya da daha küçük ‘n’ değerleri denenmelidir. Geçmiş talep yapıları değiştirildiğinde, yakın döneme ağırlık verilmelidir.

Tahmini yapan kişi, sık sık yanlılığı (CFE) ile tahmin hatasının dağılımı (MAPE, MAD ve MSE) arasında ödünleşme yapmalıdır. Yöneticiler ayrıca geçmiş veriyi açıklamada en iyi tekniğin, mutlaka geleceği tahmin eden en iyi teknik olmadığını ve fazla uyan geçmiş verinin aldatıcı olabileceğini bilmelidirler. Bir tahmin yönteminin tarih dosyasına göre küçük hataları olabilir. Fakat gelecek zaman periyotları için yüksek hatalar oluşturabilir. Bu nedenle, bazı analistler son test olarak kontrol kümesi kullanmayı tercih ederler. Bunu yapmak için zaman serisinden daha yakın dönemleri ayırır; farklı modeller geliştirmek ve test etmek için yalnızca daha önceki dönemleri kullanırlar. İlk aşamada son modeller seçildikten sonra, modeller kontrol kümesi ile bir kez daha test edilir. MAPE ve CFE gibi performans ölçütleri kullanılmıştır; ancak, kontrol örneğine de uygulanacaktır. Bu fikir kullanılsın ya da kullanılsın, yöneticiler gelecekte tahmin hatalarını belki de izleme sinyalleri ile

birlikte takip etmelidirler. İhtiyaç olduğunda tahmin yaklaşımlarını değiştirmelidirler. Modelin geçmiş veriye ya da kontrol örneklerine uymasından ziyade, tahmin performansı verilerini sağlamak son tahmin gücünün testidir.



Şekil 2.3. Zaman Serileri Metodları Kullanım Oranları (Tüm Sanayiler)

Kaynak: Jain, C.L., Malehorn, J. (2012). Fundamentals of Demand Planning & Forecasting. New York. Graceway Publishing Company, Inc.p.133

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. TAHMİNLEME YAZILIM PAKETLERİ

Bugünün tahmincileri gıda ve ilaç mağazaları ve müşteriler gibi pazarlama kanalları, dağıtım merkezleri, bölgesel ayrımları kapsayan tahminler hazırlarlar. Artan globalleşen pazarlar tahmincinin sorumluluğuna eklenmiştir. Bazı durumlarda tahminden hem iç hemde dış pazarlar için tahmin hazırlaması istenir. Son yıllarda, yüksek sayıda tahminleme paketleri ortaya çıkarak tahmincilerin işlerini etkili ve başarılı şekilde yapmalarını sağlamışlardır.

Öncelikle tahminleme paketi ve istatistik paketi arasındaki farkı bilmek gerekir. Tahminleme paketleri istatistik modelleri temelinde olmasına rağmen, aynı değillerdir. İkisi arasında iki ana fark vardır. Birincisi, istatistik paketleri sadece tahmine dayalı denklemi kestirir, fakat tahmini vermez. İkincisi, bazı istatistik modeller tahminleme için geliştirilmedi ve böylece oldukları gibi kullanılamaz. Modifiye edilmeleri gerekir.

#### 3.1. Bir Tahminleme Paketi Seçmek

Pazarda yüksek sayıda tahminleme paketleri olmasına rağmen, doğru olanı seçmek kolay değildir. Gerçekten neye ihtiyaç olduğunu ve neyin elde olduğunu belirlemek için çalışmayı gerektirir. Fakat iş burada bitmez. Etkili şekilde kullanıldığından emin olmak zorundayız; yeni fonksiyonlar hazır olduğunda güncelleme yapılır, daha fazla etkinlik için görev sağlanmalı; ihtiyaçlarımız değiştiğirse ve/veya modifiye etmeli veya yer değiştirmelidir. Öncelikle ne tür pakete ihtiyaç olduğunu belirlemek önemlidir; ve satın alınma sonrasında, nasıl uygulanacağı ve kullanılacağı belirlenir.

Araştırmaya başlamadan önce, gereksinimleri mümkün olduğunca detaylı şekilde ortaya koymak önemlidir. Yapmadıkça neyi arayacağımızı bilemeyeceğiz. Gereksinimler sadece mevcut ihtiyaçları kapsamamalı aynı zamanda gelecekte neye ihtiyaç olacağını da kapsamalıdır. En iyi sonuçlar için, paket seçimi şirketin

ihtiyaçlarıyla rtüşmeli ve tedarikçinin teklif etmek zorunda olduğu olmamalıdır.

Gereksinimler aşağıdakiler olabilir;

1. İstenen tahmin türleri
2. Veri analizi ve veri işleme yeteneği
3. Veri ve tahmin toplama ve ayrıştırma yeteneği
4. Ölçeklenebilirlik
5. İstenen modeller
6. Uzman sistem
7. Teşhis araçları
8. Raporlama yeteneği
9. Donanım mr
10. Uygun bütçe
11. Kolay kullanım
12. Tedarikçi desteği

### **3.2. Tahminleme Yazılım Paketleri Pazar Payı**

Tahminleme yazılım paketi ve tahminleme sistemi arasında prensipte belirgin bir fark olmasına rağmen, pratikte, hangisi hangisidir belirlemek zordur. Bu yüzden onları belirlemekte en iyi kararımızı verdik. İş Tahminleme ve Planlama Enstitüsü'nün 2009 anketini temel alarak, tahminleme yazılım pazarındaki en önemli oyuncular John Galt Solutions, SAS, Forecast Pro ve Smart Software'dir. (Jain and Malehorn, 2012).

Tahminleme için araç olarak hesap tablosu paketleri kullanan pek çok şirket bulunmaktadır. Ankete göre, şirketlerin %41'i ya tamamen hesap tablosu paketlerini veya tahminleme yazılımı ile kombine olmuş şekliyle kullanmaktadır.

### **3.3. Tahminleme Sistemleri**

Tahinleme sistemlerini tartışmadan önce, sistem ve paket arasındaki farkı bilmek önemlidir. Tahminleme paketi ya tahminci tarafından seçilen modeli kullanılmasıyla ya da yazılım paketi içinde olan uzman sistemin kullanılmasıyla oluşturulan tahminleri meydana getiren pakettir. Diğer yandan tahminleme sistemi

tahminlemeden fazlasıdır. Tahminler sonuçlandırıldıktan sonra, onları çeşitli modüllere bağlar, örneğin üretim modülüne üretim planları hazırlar, tedarik modülüne hammaddelerin satın alınması için planlar yapar, lojistik modülüne taşıma için planlar yapar.

Bir tahminleme sistemi aramaya başlamadan önce, iki önemli konu hakkında uyanık olmak lazımdır: birincisi, üst yönetimin desteğine ihtiyacımız olacaktır çünkü sistemler ucuz olmayacaktır. Yönetim onun değeri ve katacağı faydalar konusunda ikna edilmelidir. Eşit şekilde sistemi kullanacakların onayını almak da önemlidir.

### **3.4. Bir Tahminleme Sistemi Seçmek**

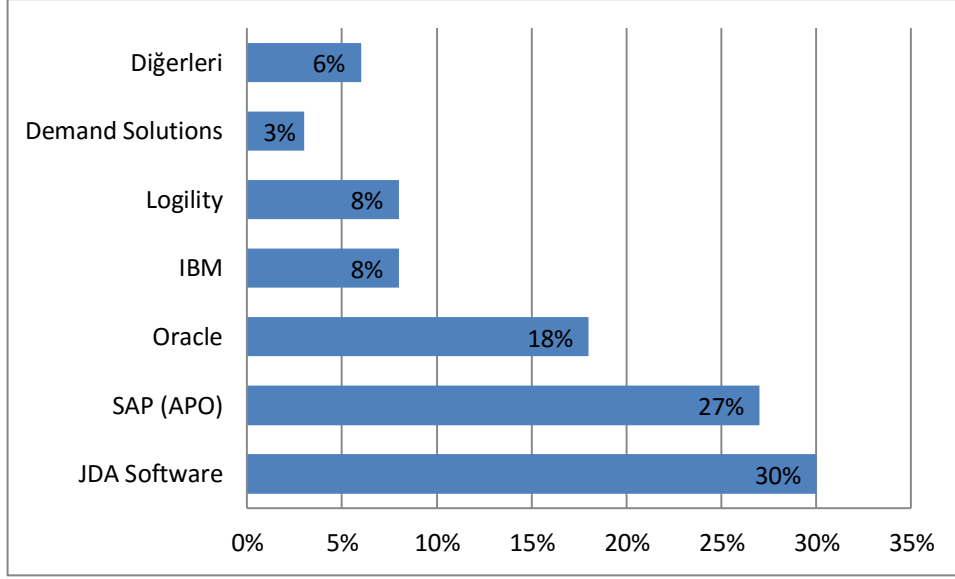
Bir tahminleme paketi gibi, bir tahminleme sistemi aramaya başlamadan önce, öncelikle gereksinimlerimiz temelinde neye sahip olmayı istediğimizi ve neyin var olduğunu belirlemeliyiz. Bazı özelleştirmelere daima ihtiyaç olunacaktır. Halihazırda bir sistemin olduğunu ve onu güncellemek veya yer değiştirmek istiyorsak, neyin eksik olduğunu düşünmemiz gereklidir. Aşağıda bazı önemli özelliklerin listesini bulabiliriz;

1. Açık ve nesneye dayalı
2. Çoklu yönlü
3. Esneklik
4. Uyumlu çalışabilirlik
5. Bilgi tabanlı
6. Sorgulama yeteneği

### **3.5. Tahminleme Sistemleri Pazar Payı**

Çok miktarda tahminleme sistemleri tedarikçisi olmasına rağmen, İş Tahminleme ve Planlama Enstitüsü'nün 2009 anketine göre, JDA Software %30 Pazar payı ile birinci, SAP %27 payla ikinci durumdadır. Diğer önemli tedarikçiler ise Oracle, IBM, Logility ve Demand Solution.





Şekil 3.1 Farklı Tahminleme Sistemleri Pazar Payları

Kaynak: Jain, C.L., Malehorn, J. (2012). Fundamentals of Demand Planning & Forecasting. New York. Graceway Publishing Company, Inc.p.345

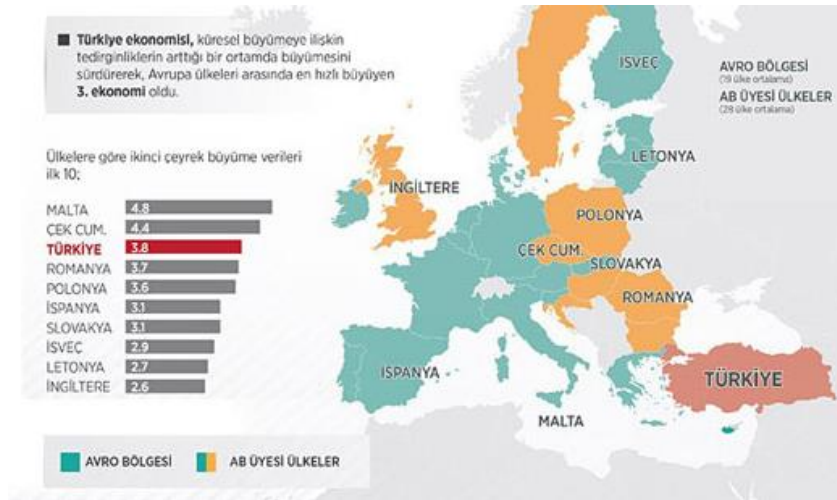
- Notlar
1. JDA Software (Manugistics ve i2 Technologies)
  2. IBM (Cognos, Adaytum ve Applix)
  - 3.Oracle (PeopleSoft, JD Edwards, Hyperion ve Demantra)

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. PERAKENDE SEKTÖRÜ

#### 4.1. Sektörün Türkiye Ekonomisindeki Yeri

Türkiye 2013 yılında G20 arasında 17. büyük ekonomiyken 2014 yılında 19.sıraya gerilemesine karşın, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Avrupa İstatistik Ofisi (Eurostat) verilerine göre Türkiye ekonomisi 2015 yılının ikinci çeyreğinde geçen yılın aynı dönemine kıyasla yüzde 3,8 ile beklentilerin üzerinde büyüdü. Aynı dönemde, 28 üyeli Avrupa Birliği (AB) ve 19 üyeli Avro Bölgesi'nde ortalama büyüme sırasıyla yüzde 1,9 ve yüzde 1,5 düzeyinde gerçekleşti. Böylece Türkiye ekonomisi, küresel büyümeye ilişkin tedirginliklerin arttığı son dönemde büyümesini sürdürerek, birçok Avrupa ülkesini geride bıraktı. Türkiye ekonomisi ikinci çeyrekte, ABülkeleri arasında, henüz sonuçları açıklanmayan İrlanda ve Lüksemburg dışındaki 26 ülkenin 24'ünden daha iyi bir büyüme performansı sergiledi. Türkiye ekonomisi, ikinci çeyrekteki yüzde 3,8'lik GSYH artışıyla kesintisiz büyümesini 23'üncü çeyreğe taşıdı. Türkiye ekonomisi en son 2009 yılının üçüncü çeyreğinde yüzde 2,8 daralmıştı.(<http://www.tobb.org.tr>;06.07.2015)



Şekil 4.1. Avrupa'da Ekonomisi Büyüyen Ülkeler

Kaynak: <http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015)

Organize perakende sektörünün 2000 yılından başlayan hızlı ve istikrarlı gelişimi, ülke büyümesine paralel ve onu destekleyici özellikte olmuştur.

Sektör gelişirken;

- İşsizlik oranları azalmaya başlamış
- Enflasyon oranlarının düşmesinde pozitif yarar sağlamış
- İç piyasanın hareketlenmesini sağlamış
- Üretim sektörü için talep yaratmış
- Küresel kriz döneminde piyasanın ayakta kalmasına ön ayak olmuş
- Yatırımların devamlılığını sağlamış
- Doğrudan yabancı yatırımlar için cazibe merkezi olmuş
- Kayıt içi ekonominin büyümesine ivme olmuş
- Yaratıcılık, yenilik ve teknolojinin tutunmasında ve yerleşmesinde önder olmuştur.

Organize perakende sektörünün temel işlevleri;

- Hem üretici hem de tüketici adına verimlilik sağlamasıdır: Üreticilerin yararına olarak dağıtım hizmetini verirken, tüketiciler için de bin bir çeşit ürüne bir arada ulaşma imkanı sağlar.

Tüketicilere, istedikleri ürünleri, doğru zamanda, doğru yerde ve en uygun fiyatlarla getirir.

Sunulan ürünlerin kalitesi, çeşidi, seçimi ve erişilebilirlikleri için özel süreçleri yönetir.

Tedarik zinciri boyunca ürünün üretileceği yerin tespiti, siparişi, ayrıştırma, nakliye, depolama, kalite kontrolü, paketlenme, dağıtım, çalışan ücretleri, vergiler, enerji maliyetleri, mağaza kiralari, yasal yükümlülükleri yerine getirir

Sektör bunlarla yetinmeyip Cumhuriyetimizin 100. Yılı olan 2023 yılı için kendisine

yeni hedefler koymuştur: Sadece 77 milyona değil, Türkiye'nin 3 saatlik uçuş mesafesindeki bölgelerde yaşayan 950 milyon kişiye de 20 bin mağazası ile hizmet vermek. Organize perakendenin temel belirleyicisi tüketicidir. Organize perakende tüm planlarını ve programını hedef kitlesine göre hazırlar ve yönetir. Bu konuda başka seçimi yoktur. Hedef kitlesinde özel bir yere sahip olabilmek için sadece cazip fiyatlar, kaliteli ve bol çeşitteki ürün gamı ile yetinemez, toplumun talepleri doğrultusunda, gönüllülük bazında, sosyal sorumluluk projeleri de yürütmek zorundadır. Sektör yine tüketicinin taleplerine anında cevap verebilmek için, hızlı olmak, farklı satış kanallarını aynı anda yönetmekle yükümlüdür. Bu nedenle en son iletişim ve bilgi teknolojilerini kullanır. (<http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015))

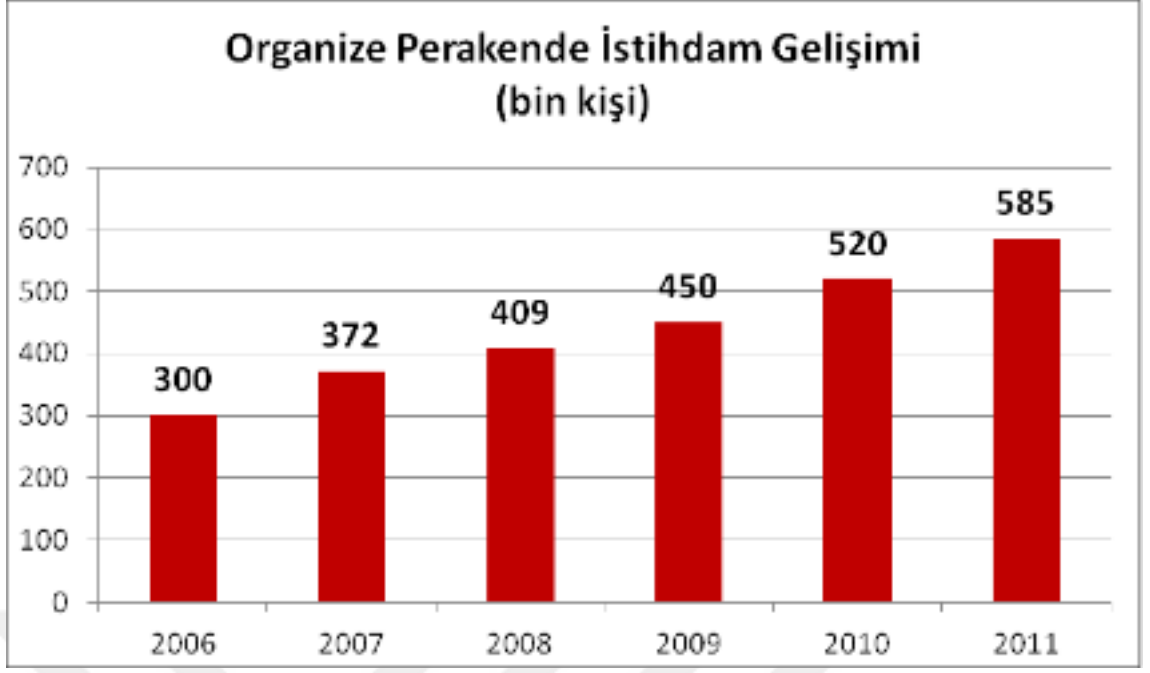
#### 4.2. Organize Perakende Sektörü Gelişimi

Türkiye'de organize perakende sektörü 2014 yılında 110 milyar dolar ciroya ulaşmıştır.



Şekil 4.2. Organize Perakende Sektörü Ciro Gelişimi

Kaynak: <http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015)



Şekil 4.3. Organize Perakende İstihdam Gelişimi

Kaynak: <http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015)



Şekil 4.4. Faaliyette Olan AVM Adedi

Kaynak: <http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015)

2013 yılında gerçekleşen AVM adedi tahminin biraz altında 326 olarak gerçekleşmiştir.

AB'de, perakende sektörü sayesinde her bir kişinin yıllık tasarrufu 600 € artarken, ABD'de her bir kişinin alım gücü 1220 \$ artmıştır. Türkiye'nin ulaştığı ekonomik

olgunluk içinde ticaret ve servis sektörü de imalat kadar önemli bir düzeye erişmiştir.

### 4.3. Kayıtlı Ekonomi

Türkiye ekonomisi için kayıt dışı ekonominin büyüklüğü en önemli sorunlardan birisidir. Bazı resmi raporlara göre, kayıt dışı ekonominin GSMH'nin %30 ile %50'sini oluşturduğu tahmin edilmektedir. Bu durum, sadece ekonomide haksız rekabete değil, çok büyük vergi kaçığına da yol açmaktadır. Modern perakende sektörü, doğası gereği tüm işlemlerin kayıtlara alınmasını temel kural olarak benimsediğinden dolayı, söz konusu vergi kaçığına karşı net bir çözüm sunmaktadır. Perakende sektörünün KOBİ ölçeğindeki tedarikçiler üzerindeki etkileri de dikkate alındığında, pazar erişimi ve büyük hacimlerde satış yapabilme olanakları göze çarpan diğer bir husustur.

Tablo 4.1. TÜİK Ticaret Verisi

	2011	Toplam içinde pay	Kategori içinde pay
	Milyar Dolar		
<b>Toplam Ciro</b>	191		
Geleneksel Perakende	110	58%	
Organize Perakende	81	42%	
<b>Gıda Perakendeciliği</b>	115	60%	100%
Geleneksel Gıda	82	43%	71%
Organize Gıda	33	17%	29%
<b>Gıda dışı Perakendecilik</b>	76	40%	100%
Geleneksel Gıda dışı	28	15%	37%
Organize Gıda dışı	48	25%	

Kaynak: <http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015)

Türk Perakende Sektörünün en önemli avantajı genel ekonomi üzerinde sağladığı pozitif etkidir. Sonuç olarak perakende sektöründeki büyüme, sözü edilen sektörlerin yanı sıra, inşaat, güvenlik, tesis yönetimi, lojistik, gıda işleme ve çeşitli altyapı yatırımlarının ve sektörlerinin de gelişmesini sağlamaktadır.

AB ülkelerinde her bir milyon nüfusa ortalama 15 hipermarket ve 150 süpermarket

düşerken, bu rakam Türkiye’de henüz 3 hipermarket ve 17 süpermarket civarındadır (<http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015)).

Planet Retail raporuna göre, 2013 yılında Türkiye’de tüketici harcamalarının 948 Milyar TL’ye ulaşması beklenmektedir. Perakende satışları 1998 yılında 23 Milyar TL iken 2003 yılında 128 Milyar TL ve 2008 yılında 329 Milyar TL olmuştur. 2009 yılı itibarıyla ise bu tutar 317 Milyar TL’ye ulaşmıştır. GSYH’deki artışa paralel olarak perakende satışlarının 2013 yılında 448 Milyar TL’ye ulaşması beklenmektedir. (<http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015))

#### **4.4. Vergi Gelirleri**

Organize perakende sektörünün 2008 yılı sonunda aylık ortalama metrekare başına 629 TL ciro yarattığı bilinmektedir. Kriz öncesi ve yoğun yatırım dönemi olan 2007 yılında ise bu miktar 664 TL seviyesinde gerçekleşmiş; ancak takip eden dönemde metrekare artışları ve kampanyaların neden olduğu fiyat düşüşleri yaşanmıştır.

2011 yılında cirolarımız %9’luk artış ile 81 milyar dolara çıkmış ve doğrudan maliyeye aktardığımız KDV oranı 2011 yılında %9 oranındaki artışla 8,1 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. 2010 yılında ise sektörümüz tarafından devlete sağlanan toplam KDV miktarı 7,5 milyar dolar olmuştur. (<http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015))

#### **4.5. Enflasyon Oranlarının Düşüşü ve Organize Perakendenin Yükselişi**

Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) ile Tüketici Güveni hareketi kıyaslandığında ise 2009 yılına kadar paralel bir seyir izleyen endeksler arasında 2009 yılında bir makas açıldığı görülmektedir. 2011’de enflasyonun artışa geçmesiyle güven endeksinde de düşüş görülmektedir. Tüketici güveninde geçtiğimiz yılın sonunda yaşanan düşüş bu yılın ilk çeyreğince de büyümeyi önemli oranda yavaşlatmış görünmektedir.

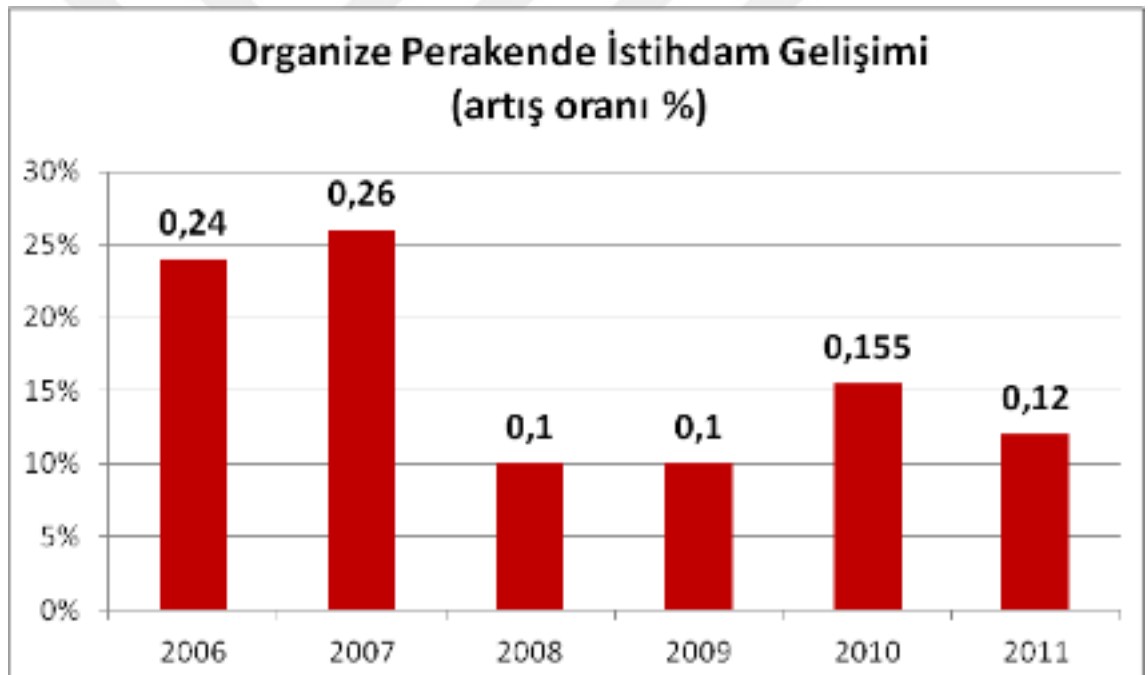
#### **4.6. İstihdam**

TÜİK verilerine göre, 31 Aralık 2011 tarihi itibarıyla %65’i 15-64 yaş arasında olan 74.7 milyonluk nüfusa sahip Türkiye, 2002 yılı sonrasındaki reformlarla istikrarlı para ve maliye politikaları yürüterek yüksek büyüme oranları yakalamıştır; ancak

genç nüfusun iş gücüne katılımı sonrası gerekli verimi sağlamakta sıkıntı yaşamaktadır.

Türkiye'nin büyüyen ekonomisi ve genç nüfusu ile birincil öncelikleri arasında istihdam gelmektedir. Türk ekonomisi kayıt dışı istihdamla mücadelede olumlu bir yol kat etse de, kayıt dışı istihdam oranları halen çok yüksek seviyededir. Perakende sektörü de ülke büyümesine paralel üzerine düşeni yerine getirerek işsizliğin azaltılması konusunda ciddi katkılarda bulunmaktadır.

Perakende açısından diğer önemli nokta ise Türkiye'nin aktif çalışma hayatı içerisinde yer alan ve aynı zamanda aktif tüketici olan 15 ile 64 yaşları arasında ki nüfus (50.346.979 kişi), toplam nüfusun %67,4'ünü oluşturmaktadır. Sektörel bazda istihdamın en fazla olduğu sektör 1 milyon 74 bin ile perakende ticaret olmuştur.



Şekil 4.5. Organize Perakende İstihdam Gelişimi  
Kaynak: <http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015)

Bu gelişmeler doğrultusunda, tahminler, beş yıl içinde Türkiye'de modern perakende sektöründe en az 150.000 - 200.000 yeni istihdamın daha yaratılacağını göstermektedir. İşsizlikle mücadelede organize modern perakendenin doğrudan ve dolaylı olumlu etkileri önümüzdeki yıllarda çok daha net olarak görülecektir.



#### **4.7. Yatırımlar**

Organize perakende sektörü yatırımları 2007 yılında %25, 2008 yılında %21, 2009 ve 2010 yıllarında %14, 2011 yılında da %14 metrekare artışı sağlamıştır.

Sektör, 2009 yılında her gün ortalama 13 mağaza açabilen bir tempoya ulaşmıştır.2010 yılında ise günde 20 mağaza açılır duruma gelinmiştir. Buna göre, organize perakende sektörü her ay yaklaşık 100-120 milyon ABD Dolarlık yatırım gerçekleştirmiştir. 2011 yılında ise günde 19 mağaza açan sektör yatırımlarını sürdürmüştür.2012 ilk altı ayında mağaza sayılarındaki artış oranı %4 olmuştur.

Jones Lang LaSalle (JLL) verilerine göre, 2011 yılsonu itibariyle Türkiye genelinde 302 AVM bulunurken, 2012 Haziran ayı itibariyle AVM sayısı 313'e ulaşmış durumdadır. Bu AVM'ler de 8 milyon metrekare kiralanabilir alan yaratmaktadır. 2013 yılı sonuna kadar gerçekleşecek 53 proje ile toplam kiralanabilir alan 9,9 milyon metrekareye ulaşacaktır. Perakende sektöründe kayıtlı ekonominin ve istihdamın gelişiminde AVM yatırımlarının rolü büyüktür. Her AVM, ortalama 1.000-1.500 kişiye istihdam sağlamaktadır. (<http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015))

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### 5. ELEKTRONİK TİCARET

#### 5.1. Elektronik Ticaret'in Tanımı

Elektronik ticaret, ticaret işlemlerinin internet aracılığıyla gerçekleştirilmesi, mal ve hizmetlerin web sitelerinden müşteriye sunulması ve bir alım satım işleminin web üzerinden gerçekleşmesidir.

##### 5.1.1 Elektronik Ticaret Modelleri

Yapılan ticarete tarafların niteliğine göre farklı modelleri görmekteyiz:

B2B (Business to Business): İşletmeler arası işlemlerin gerçekleştiği iş modelleridir.

B2C (Business to Customers): İşletmenin son kullanıcıya ürün veya hizmet sunduğu iş modelleridir.

C2B (Customers to Business): Tüketiciden işletmeye yönelik e-ticaret. Kullanıcının işletmeye teklif sunması biçiminde oluşturulan model. Priceline tarafından geliştirilen ve tüketicinin hizmeti sunan işletmeye teklifte bulunarak açık eksiltme yöntemi uygulayan bu model kendine özgü bir modeldir.

C2C (Customers to Customers): Son kullanıcıların birbirleri arasında iletişim kurmalarını ve işlem yapmalarını sağlayan iş modelleridir.

P2P (Peer to Peer): Arkadaşlar, dostlar, paylaşacakları ortak alanları olan kişilerdir. Müzik paylaşım sitesi napster.com'un e-ticaretin ilk evresinde ortaya çıkmasıyla müzik dinleyicileri arasında paylaşıma dayalı bu ilişki yapısından daha çok söz edilmeye başlanmıştır. Son yıllarda sosyal ağ sitelerinin ve blogların artmasıyla yaygınlaşmıştır. Bu ilişkiler sonucu sosyal bir mecra oluşmuş ve firmaların ticari amaçlara yönelik e-uygulamalar geliştirmesine fırsat yaratmıştır.

G2C (Government to Citizen): Vatandaş devlet arası e-işlemlerdir. 2008 yılı Aralık

ayında hizmete giren turkiye.gov.tr e-devlet giriş kapısı, ilgili taraflara göre yapılan sınıflandırma için örnek verilebilir. Hem kurumların hem de vatandaşın devlet ile olan ilişkileri ve işlemlerini gerçekleştirmesine olanak sağlayan portallar olan valiliklerin kurumsal sayfaları, belediyelerin e-hizmetleri diğer örneklerdir. (Özmen, 2009)

### **5.1.2 Elektronik Ticarete Kullanılan İş Modelleri**

Kullanım açısında bakıldığında üç farklı modelle karşılaşmaktayız.

Baştan sona internet: Alıcı ürün veya hizmet bilgisini internette alır, kararını internette verir ve internet üzerinden ödemesini yapar.

İnternette al kapıda öde: Alıcı internette kararını verir ve ürün veya hizmeti aldığı anda ödemesini yapar.

İnternette bul elde bitir: Alıcı ve satıcı bir sanal ortamda bir araya gelir. Ticaretin gerçekleşmesi internet dışında olur. (Özmen, 2009)

## **5.2. Elektronik Ticaretin Ekonomi ve Topluma Etkisi**

Elektronik Ticaret global olarak ticaretin artmasını sağlarken, temasta olduğu tüm sektörleride geliştirmekte, iş sahası ve istihdamı yaratmakta, yeni iş fırsatları doğurmaktadır.

### **5.2.1. Elektronik Ticaretin Türkiye Açısından Önemi**

Türkiye sahip olduğu coğrafik konumunun vermiş olduğu güçle bağlantıda olduğu Asya ile Avrupa kıtalarındaki ülkelere ihracat hacmini her geçen gün artırmaktadır. Buradan hareketle yakın olduğu Avrupa ülkelerine, Türki Cumhuriyetlere, Ortadoğu'ya elektronik ticaret kanalıyla ihracat hacmini artırabilir konumdadır. Bunu gerçekleşmesi içinse hem yurtiçinde özellikle KOBİ seviyesindeki şirketlerin elektronik ticarete ağırlık vermeleri, ihracatın yapılması düşünülen ülkelerde gerekli alt yapısal (internet siteleri, internet erişimi, ödeme kanalları gibi) durumun buna uygun olması gerekli şarttır.

E-ticaretin hem yurt içi hem de ihracat açısından potansiyeli gözönüne alındığında, ülkede e-ticaretin geliştirilmesi öncelikli hedeflerden biri olarak ele alınmaktadır ve farklı ulusal belgelerde bu konuya atıfta bulunmaktadır.

Türkiye için oluşturulan Kalkınma Planları, Orta Vadeli Programlar ve ilgili tüm Strateji ve Eylem Planları'ndaki hedef ve stratejileri gerçekleştirmek için elektronik ticaretin önemli fırsatlar sunduğu ve araç olarak kullanılması gerektiği, bu çerçevede hazırlanan ulusal belgelerde belirtilmektedir.

Bu kapsamda belirlenen hedeflerden özellikle “büyük bir ekonomi”, “güçlü bir toplum”, “yaşanabilir bir çevre ve marka şehirler”, ve “lider bir ülke” elektronik ticaretin direk katkı sağlayacağı alanlardır.

2007-2013 dönemini kapsayan Dokuzuncu Kalkınma Planı 2001-2023 dönemine ait Uzun Vadeli Strateji çerçevesinde hazırlanmıştır. Dokuzuncu Kalkınma Planı, “İstikrar içinde büyüyen, gelirini daha adil paylaşan, küresel ölçekte rekabet gücüne sahip, bilgi toplumuna dönüşen, AB'ye üyelik için uyum sürecini tamamlamış bir Türkiye” vizyonu ve Uzun Vadeli Strateji (2001-2023) çerçevesinde hazırlanmıştır. Bu vizyon çerçevesinde öngörülen ekonomik ve sosyal gelişme eksenleri aşağıda yer almaktadır.

Rekabet gücünün artırılması

Makroekonomik istikrarın kalıcı hale getirilmesi

İstihdamın artırılması

Ekonomik ve sosyal gelişme eksenleri

Beşeri gelişme ve sosyal dayanışmanın güçlendirilmesi

Bölgesel gelişmenin sağlanması

Kamu hizmetlerinde kalite ve etkinliğin artırılması

Kurumlar arası yetki ve sorumlulukların rasyonelleştirilmesi

Politika oluşturma ve uygulama kapasitesinin artırılması

Kamu kesiminde insan kaynaklarının geliştirilmesi

e-Devlet uygulamalarının yaygınlaştırılması ve etkinleştirilmesi

Adalet sisteminin iyileştirilmesi

Güvenlik hizmetlerinin etkinleştirilmesi

### **5.3. Sektörde Yeni Yönelimler**

Genel olarak günümüz Türk perakende sektörü yaklaşık %60 oranındaki geleneksel perakende pazar payıyla, 1970'lerin Avrupa perakende pazarına çok benzemektedir. Modern perakende sektörünün, geleneksel perakende sektöründen pazar payı kazanmaya başlaması, perakende sektöründeki istihdam verimliliği seviyesinin, ölçek ekonomisi ve uluslararası pazarlara yayılmanın faydalarının yanı sıra, tedarik zinciri yönetiminde modern bilgi işlem sistemlerinin de kullanılması ile arttığı çok açıktır. Türkiye'de gıda perakendecileri ile ilgili olarak son beş yılda, süpermarketlerin ve indirim mağazalarını sayısında önemli bir artış olmuştur. Süpermarketlerin ve indirim mağazalarının yükselişi Türk ekonomisi açısından yeni bir oluşumdur. Söz konusu bu marketlere ulaşımın kolay olmasından, örneğin konut alanlarına yakın olması ve alışveriş için daha az zaman harcanması sebebiyle, Türkiye'de giderek artan sayıda insan bu tür yerlerden alışverişini tercih etmektedir. Büyük süpermarketlerin açılmasından sonra, hızlı tüketim maddeleri fiyat endeksleri de düşme eğilimi göstermiş ve bu durum özellikle düşük gelir seviyesindeki ailelerin ürünleri daha ucuz fiyatlarla alabilmelerini sağlamıştır. (<http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015))

E-ticaret elektronik ürün satışları, kitap, beyaz eşya, küçük ev aletlerinin yanı sıra gıda perakendeciliğinde de önümüzdeki yıllarda önemli satış kanallarından birisi olarak karşımıza çıkacağı görülmektedir. Özellikle sektörde yaratılan yeni yatırımlar, kampanya çeşitliliği ve ödeme çeşitliliği bölge ülkeleri ve diğer ülkelerde de ilgi ile izlenmekte ve model oluşturmaktadır.

Türkiye'de e-ticaret 2007-2008 yıllarında önemli bir gelişme yaşamıştır. Firmaların web sitelerine uğrayan ziyaretçi sayılarını artırmaya yönelik promosyonlar yürütmesi, internet üzerinden kredi kartıyla yapılan harcamaların güvenliğinin yükseltilmesi ve internet üzerinden dolandırıcılıkların azalması gibi gelişmeler ile

tüketici güveni artmıştır. Web sitelerine ve online işlemlere güven sağlandıkça Türkiye’de e-ticaret sektörü gelişimini sürdürmektedir.

İnternet perakendeciliği 1,3 milyar TL’lik satışa ulaşarak 2008 yılında %22 cari büyüme değeri göstermiştir. İnternet ve bilgisayar kullanılmasının artışı internet perakendeciliğinin büyümesini kamçulamıştır. Harcanabilir gelir düzeyindeki artış ile, daha çok insan bilgisayar ve internet erişiminin bedelini ödeyebilmektedir.

Tablo 5.1 2009-2011 Yılları Arasındaki E-ticaret İşlem Adedi ve Ciro Değişimi

Yıl	İşlem Adedi Değişimi (%)	İşlem Ciro Değişimi (%)
2009 – 2010	43%	58%
2010 – 2011	40%	57%

Kaynak: <http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015)

Bankalararası Kart Merkezi’nin (BKM) açıkladığı verilere göre 2023 yılında internet üzerinden kartla yapılan alışveriş hacminin 350 milyar TL’yi aşması tahmin ediliyor.

Tablo 5.2. İnternet Perakendeciliği 2008-2013 (Milyon TL)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>İnternet perakendeciliği</b>	<b>1.331,7</b>	<b>1.525,4</b>	<b>1.739,4</b>	<b>1.961,4</b>	<b>2.201,0</b>	<b>2.461,6</b>
Kozmetik ve kişisel bakım	29,2	32,7	36,7	41,0	45,6	50,5
Elektrikli ev aletleri	493,0	591,6	708,1	835,6	980,1	1.144,8
Elektronik ürünler	331,0	342,5	353,2	363,4	373,2	381,1
Medya ürünleri	128,1	147,3	166,5	186,4	204,5	223,5
Oyun ve oyuncaklar	15,1	15,5	15,9	16,2	16,5	16,7
Diğer	335,4	395,8	459,1	518,8	581,0	644,9

Kaynak: <http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015)

ATKearney tarafından yapılan 2012 yılı elektronik ticaret endeksinde (Türkiye ilk 10'un içinde ve 9.sırada. yer almaktadır. 10. sıraya Umman yerleşmiştir. İlk üç Çin, Brezilya ve Rusya'dan oluşmaktadır.

Gelişimini değerlendirdiğimizde, 2006 yılında global düzeyde elektronik perakende satışları 214 milyar dolarken 2011 yılında bu rakam 399 milyar dolara ulaşmıştır.

Yurt içinde olduğu gibi yurtdışında da e-ticaret hızlı büyümeye devam etmektedir.

Türkiye'de 1,3 milyar dolarlık internet perakende satışları organize perakende kanalındaki harcamalarının %2'sinden bile düşüktür; ama geleceğinin parlak olacağı öngörülmektedir. Çünkü internet kullanıcılarının ayda ortalama 30 saati internette geçirdikleri ve satın alınan ürünün 24 saatte teslim edilebildiği vurgulanmaktadır.

Bu çerçevede yurtiçi e-ticaretin önümüzdeki yıllarda her yıl en az %50 büyüyeceği öngörülmektedir. Tüm bunların ışığında perakende sektörü firmaları da yeni satış kanalı olarak e-ticareti düşünmeye ve bu kanalda da etkin olarak yer almak için girişimde bulunmaya devam etmektedirler. Yeni teknolojilerin gelişmesi, mobil uygulamaların çeşitlenmesi, kentte yaşayan tüketicinin zaman darlığı ile birlikte e-ticaret bugüne göre çok daha önemli hale gelecek ve tüm firmalar için kaçınılmaz satış kanallarından birisi olacaktır. (<http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015))

## ALTINCI BÖLÜM

### 6. YÖNTEM

#### 6.1. Perakende Sektöründe E-ticaret Yapan Firma Uygulaması

Bu bölümde, perakende sektöründe elektronik ticaret yapan firmanın en çok satışı yapılan ürünlerinin geçmiş 12 aylık satış miktarları alınarak 13.ay da gerçekleşmesi muhtemel satış miktarları seçilen tahminleme paketi yardımıyla oluşturulmaktadır.

Birinci aşamada, seçilen firmanın hangi ürünlerinin seçileceğine karar verilmiş olup ürünlerin tedarik süreleri belirlenip eldeki ve yoldaki stok miktarları oluşturulmuştur. Bununla birlikte, veri toplama kaynakları saptanmaktadır. İkinci aşamada, mevcut tahminleme programı incelenerek kurumun belirlediği amaçlar kapsamında bir tahminleme için veri girişleri sisteme yapılmıştır. Son aşamada ise seçilen ürünler üstünden yapılan pilot çalışma ile programın uygulamada kullanışı örneklenmektedir. Araştırmada oluşturulan tahmin sonuçları mevcut gerçekleşen tahminler değerlerle kıyaslanıp tahminleme sisteminin ürün bazlı ve genel performansı ölçülmüştür.

#### 6.2. Firma Tanıtımı

1993 yılında kurulan Slimstock, 5000 den fazla sertifikalı kullanıcısı ile Avrupa Pazar lideridir. Komple bir yazılım paketi olan Slim4, optimal talep planlama, öngörü ve stok yönetimini kapsamaktadır. Doğru zamanda, doğru yerde, doğrumiktarda stoğu sağlamak için çalışan Slim4, ciddi bir başarı oranına sahiptir. Yazılım çözümü dışında, proje bazlı destek, profesyonel eğitim, koçluk hizmeti ve stokanaliz hizmetleri de Slimstock uzmanları tarafından kullanıcılarına sağlanmaktadır. Katıldıkları tüm organizasyonlarda, eğitimlerde, başarı, bilgi ve tecrübelerini paylaşmaktalar.(<http://www.slimstock.com.tr> (25.10.2015))

Stok maliyetini düşürürken, servis seviyenizi yükseltmek için asistanlık hizmeti firma tarafından talep halinde verilmektedir. Bu çalışmaya bağlı olarak maliyetler



düşerken ciro artacaktır. Slim4 yatırım maliyetinin yaklaşık bir sene içinde geri dönmesi beklenir ve firma bu konuda çalıştığı işletmelere garanti vermekteler.

Şirketlerin tamamı işletme sermayesi, operasyon maliyeti ve optimal hizmet kalitesi arasında bir denge arar. Bunların dışında da en iyi geri dönüşü alabilmek için zaman ve efor harcarlar. Slim4, bütün bu dengenin sağlanmasına yardımcı olacak bir yazılımdır. Slimstock talep planlama, satınalma planlama ve stok kontrolü için bütünlük bir çözümdür. Slim4 'Beklenmeyeni Yönetmek', prensibi ile çalışmakta ve bu kesin ve güvenilir analizlere dayanmaktadır. Kısa süre içinde doğru zamanda, doğru mağazada, doğru stok sağlanır. Bütünlük bir yaklaşım sonuçları anında etkileyecektir. Slim4 işletme sermayesi ile stok yatırımını dengeler. Bunun sonucunda stok fazlası ve stokta olmama durumu ortadan kalkar. Ortalama olarak %20 ile %30 oranında stok maliyeti azalır. Slim4 bu sayede planlamacılara iletişim algı ve geliştirme için çok daha fazla zaman imkanı sunar.

Talep tahmini doğru satın alma kararı için temel oluşturur. Slim4 analizleri ve ilgili ürün sınıflandırmaya göre çeşitli tahmin yöntemlerini doğrular. Klasik, jenerik ve gelişmiş yöntemler için istatistiksel bir kütüphane en etkili yöntem olarak benimsenmiştir ve sağlama amacıyla kullanılmaktadır. Bu yöntemler; üssel düzeltme, hareketli ortalama, otoregresif ve diğer yöntemleri içerir. Eğilim veya sezon gibi belirli kalıpları için doğrusal regresyon Holt ve Holt-kış yöntemleri uygulanır. Son 20 yılda Slimstock özellikle düzensiz ve yavaş hareket eden ürünler için sofistike yöntemler geliştirmek için farklı üniversitelerle işbirliği içinde çalışmıştır.

Slim4 her ürün için %95 tahmin yeteneği sağlamıştır. Tahmin otomatik olarak her ay veya hafta revize edilir ve talepleri kavrayarak tüm kullanıcılara mesaj gönderir. Bu sayısal tahmin yöntemi ile nitel bilgi pazarlama ve planlama, elde edilebilir en yüksek tahmini doğruluk için zenginleştirilmiştir. Slim4 tahmin ve planlama modülünde, onaylanan müşteri talepleri her zaman zamanında ve doğru miktarda olacak, tüm satınalma siparişlerini yönetmek ve izlemek için organizasyon sağlamaktadır. Tahmin ve planlama modülü de açık satınalma siparişleri ve tedarikçi koşulları, minimum sipariş miktarı veya tatil kapanışları gibi stok planlama kalıpları barındırmaktadır. Slim4'den alınan bilgiler satın alma, lojistik ve hatta finans için mükemmel bir planlamaya yardımcı olacaktır.



Şekil 6.1. Bax-shop Firma Yetkilisi

Kaynak: <http://www.slimstock.com.tr> (25.10.2015)

Bax-shop ses ve ışık sistemleri de dahil olmak üzere müzik enstrümanlarının online satışını yapan ve alanında lider olan bir şirkettir. Şirketin kurucusu olan Bax kardeşler, artan ürün bulunurluk seviyesi sonucunda geçen sene %63'lük bir büyüme gerçekleştiğini belirttiler. Bax;''Slim 4 ile stok kolay bir şekilde kontrol altına alındı ve Kasım-Aralık aylarındaki satışlar yükseldi. Aynı dönemde, hareket etmeyen stokta 400,000 euro'luk düşüş gerçekleşti.'' diye belirtti.

Jochanan Bax, birçok müşterinin gitar veya DJ seti alabilmek için aylarca hatta bazı durumlarda yıllarca para biriktirdiğini fakat sipariş verdiği zaman bir an önce eline ulaşmasını istediğini, ürünün stokta olmadığı durumlarda ise diğer web sitelerine yöneldiğini belirtti. Bu nedenle ürün bulunurluk bizim için oldukça önemlidir. Ayrıca ''Hızlı büyüme sonucunda, stoğu kontrol etmek bizim için giderek zorlaştı. Eğer stokta 500 ürün olsaydı belki önseziler kullanılarak idare edilebilirdi fakat elimizde 20.000 kadar ürün var ve %90 oranında elimizde bulunması gerekiyor'' diye belirtti.

Jochanan Bax açıklamalarına şöyle devam etmiştir: ''Uzun yıllar boyunca, envanter yönetimi manuel olarak ayarlanan min-max seviyeleriyle sürdürüldü. Stoğun belirli bir seviyenin altına düşmesi durumunda satın alma siparişi veriliyordu. Bu metotta, sezonsallığa, ürün yaşam döngüsüne ve trendlere göre hesaplama yapılamıyordu. Ani talep yükselişine ve düşüşüne sahip birçok ürünümüz var, ürünün en parlak dönemine göre envanterini planlıyoruz ve bunun sonucunda ölü stok oranımız giderek artıyordu. King Enterprise adında bir ERP sistemi kullanıyoruz. ERP

sistemimizde stok optimizasyonu ile ilgili bölümler var fakat Slim4'ün bize sunduğu ile kesinlikle kıyaslanamaz. Slim4 sayesinde Bax-shop envanter optimizasyonunu profesyonel bir hale dönüştü. ‘‘Ürün yaşam döngüsü Slim4 sayesinde her ürün için daha kolay takip ediliyor. Yeni bir ürünün stoğa girmesi, Slim4'deki analizler sonucunda belirleniyor. Ürün stoklandıktan sonra ürünün talep yapısına göre otomatik olarak ürün stok seviyesi Slim4 tarafından belirlenir ve yaşam sonunda otomatik olarak stok seviyesi azaltılır. Bu metodoloji sayesinde hareketsiz stoğumuz 400.000 euro değerinde azaldı. Slim4'de, sadece ilgi gerektiren ürünlere yoğunlaşıyoruz. Böylelikle, envanter yöneticimiz de 20.000 ürünü rahatlıkla kontrol edebiliyor.’’

Ürün bulunurluk oranı önemli bir ölçüde arttı, kazançta yaşanan artışın dışında aynı zamanda bekleyen sipariş oranımız %50 azaldı. Bunu sonucunda yüksek olan kargo masraflarından tasarruf sağlayarak Lojistik giderleri büyük bir ölçüde azaltıldı.

### 6.3. Örneklem

Firmanın satışı en çok olan 168 farklı ürünü için ABC analizi yapılmış olup buna göre ilk on ürüne ait analiz sonucu tablo aşağıda belirtilmiştir. Uygulamada bu on ürünle ilgili talep tahmin uygulaması yapılmıştır.

Tablo 6.1 Örneklem için ABC analizi tablosu

Ürün Kodu	Fiyatlar (Euro)	Toplam Yıllık Satışlar (adet)	Toplam Yıllık Satışlar (Euro)	Satıştaki % Ağırlığı	Ürün Sınıfı
Art1	9.580	2.099	20.108.420	20%	A
Art2	7.550	2.733	20.634.150	20%	A
Art3	6.540	1.590	10.398.600	10%	A
Art4	5.350	1.433	7.666.550	7%	A
Art5	2.850	2.447	6.973.950	7%	A
Art6	2.480	1.762	4.369.760	4%	A
Art7	2.380	2.003	4.767.140	5%	A
Art8	1.950	1.409	2.747.550	3%	A
Art9	1.560	1.413	2.204.280	2%	A
Art10	1.250	1.276	1.595.000	2%	A

#### **6.4. Veri Toplama Araçları**

Tahminlemede kullanılan tüm veriler firmanın kullandığı King Enterprise adlı lokal ERP programından alınmıştır. Tahminlemede ise Slim4 adlı Slimstock ürünü kullanılmıştır.

#### **6.5. İşlem**

Bu çalışmada perakende sektöründe elektronik ticaret yapan önemli bir şirket ele alınmıştır. Verilerin tamamı bire bir görüşme ile gerekli raporların alınarak düzenlenmesi suretiyle araştırmacı tarafından yapılmıştır. Çalışmada firmanın gerçekleşmiş olan veriler kullanılmıştır. Firma yetkilileri ile görüşülmüş ve bu görüşmede aylık satış verileri alınmış ve düzenlenmiştir. Ürünlerin sevkiyat adetleri değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde 2013 yılının Ocak ve Aralık ayları arasındaki satış miktarları veri olarak kullanılmıştır. Bununla beraber her bir ürünün aylık tedarik süreleri, yoldaki ve eldeki stok miktarları sisteme girilmiştir. %95 müşteri hizmet seviyesi dikkate alınarak sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar excele aktarılarak gerçekleşen aydaki değerlerle kıyaslanmıştır. Her bir ürün için ayrı ayrı tahmin performansı ölçülmüştür. Programın genel performans içinse sonuçların aritmetik ortalaması alınmıştır. Sonuç %97 çıkmıştır. Sonuç bölümünde kullanılan tahminleme programının faydaları da ele alınmıştır.

Aşağıdaki sıralı tablo sisteme aktarılacak data formatını oluşturmaktadır.

Tablo 6.2. Slim 4 Talep Tahminleme Veri Giriş Örnek Format Tablosu

Warehouse or Location	Warehouse code	Article code	Item in use since	Description
Name of the warehouse, or country	This field contains the code of the Warehouse (or Country) where the sales are realised	This field should contain the item number, alphanumeric max. 25 characters	The date the item was entered onto your system	This field should contain the item description, alphanumeric, 60 positions
Country	001	1234	01.01.2005	Widget A

Kaynak: <http://www.slimstock.com.tr> (25.10.2015)

Tablo 6.2. Slim 4 Talep Tahminleme Veri Giriş Örnek Format Tablosu (devam)

Delivery time from supplier - Lead Time (here in months)	Review time (here in months)	Service level
The delivery time as agreed with the supplier. The delivery time must be given in either calander days, weeks or months. The unit of the delivery time stated must be the same for all items. The maximum number of digits is 6, decimal places are permitted.	The review time is the time that passes between 2 purchase orders, e.g. if you order once a week from a supplier, the value should be 7 days, 1 week or 0.23 of a month. The unit used should be the same as for the lead time.	This field gives you the option to state the desired service level per item. The value must be between 0 and 1. It is a decimal value, limited to 4 characters including the decimal point, e.g. '0.98' for a 98% service level.
3	1	0,95

Kaynak: <http://www.slimstock.com.tr> (25.10.2015)

Tablo 6.2. Slim 4 Talep Tahminleme Veri Giriş Örnek Format Tablosu (devam)

Supplier name	Supplier number	MOQ	IOQ
The name of the main supplier	The number/code of the main supplier	Minimum Order Quantity. When the item is ordered, the smallest order amount possible should be specified here. This field is an integer, maximum 11 digits. Decimals are not permitted. Leave blank if no MOQ is available.	Incremental Order Quantity. When the item is ordered, there may be a minimum amount required to order (specified in MOQ). If a larger amount is required, this value specifies the volumes by which the order can be increased. This field is an integer, maximum 11 digits.
The Widget Co.	100	5	1

Kaynak: <http://www.slimstock.com.tr> (25.10.2015)

Tablo 6.2. Slim 4 Talep Tahminleme Veri Giriş Örnek Format Tablosu (devam)

Price	Price per	SKU (Stocked/Non-Stocked)	Stock on hand
The price that is used to calculate the stock value. This field is limited to 14 positions, including 4 decimal places.	If the unit price is for more than one item (e.g. a box of 10), the number of items which it is for can be specified here. If left blank the default (1) is used. This field is an integer, maximum 11 positions. Decimals are not permitted.	If the item is a Stock Keeping Unit (it should be supplied from stock) fill in Y. If not, please fill in N.	This field contains currently available (present, unallocated and complete) stock for this article. The field is limited to 11 positions, decimals are not permitted.
500	100	Y	221

Kaynak: <http://www.slimstock.com.tr> (25.10.2015)

Tablo 6.2. Slim 4 Talep Tahminleme Veri Giriş Örnek Format Tablosu (devam)

<b>Back order</b>	<b>Total stock on order</b>	<b>Purchase order 1</b>		<b>Forward orders for delivery within cover period</b>	<b>Demand so far this month</b>
This field contains the sum of all customer orders with a delivery date in the past (unfulfilled orders).	The total volume of purchase orders per article.	Amount The total stock expected in the first delivery.	Delivery Date The day on which the ordered amount is expected.	Total quantity of forward orders placed by customers to be delivered within the time frame of lead time + review time.	The amount of items sold so far in the current month, limited to 11 digits. Decimals are not permitted.
5	120	50	01.08.2008	75	23

Kaynak: <http://www.slimstock.com.tr> (25.10.2015)

Tablo 6.2. Slim 4 Talep Tahminleme Veri Giriş Örnek Format Tablosu (devam)

<b>Number of orderlines in last 12 months</b>	<b>Demand in last completed month, in total we require 25 months when available</b>	<b>Demand month -2</b>	<b>Demand month - 3</b>	<b>Demand month - 4</b>
This field should contain the number of times this item was sold in the last 12 months.	The amount of items sold in the last month. This field is an integer, limited to 11 digits. Decimals are not permitted.	The amount of items sold per month in the last 25 months. This field is an integer, limited to 11 digits. Decimals are not permitted.		
154	100	74	105	80

Kaynak: <http://www.slimstock.com.tr> (25.10.2015)

Tablo 6.2. Slim 4 Talep Tahminleme Veri Giriş Örnek Format Tablosu (devam)

<b>Demand month - 5</b>	<b>Demand month - 6</b>	<b>Demand month - 7</b>	<b>Demand month - 8</b>	<b>Demand month - 9</b>	<b>Demand month - 10</b>	<b>Demand month - 11</b>	<b>Demand month - 12</b>
140	12	567	74	87	103	120	54

Kaynak: <http://www.slimstock.com.tr> (25.10.2015)

Tablo 6.2. Slim 4 Talep Tahminleme Veri Giriş Örnek Format Tablosu (devam)

<b>Demand month - 13</b>	<b>Demand month - 14</b>	<b>Demand month - 15</b>	<b>Demand month - 16</b>	<b>Demand month - 17</b>	<b>Demand month - 18</b>	<b>Demand month - 19</b>	<b>Demand month - 20</b>
250	24	6	79	183	66	82	100

Kaynak: <http://www.slimstock.com.tr> (25.10.2015)



Tablo 6.2. Slim 4 Talep Tahminleme Veri Giriş Örnek Format Tablosu (devam)

<b>Demand month - 21</b>	<b>Demand month - 22</b>	<b>Demand month - 23</b>	<b>Demand month - 24</b>	<b>Demand month - 25</b>	<b>User defined field 1</b>
					These fields can be used to complement the system with company specific additional information to group or select items, e.g. Product Group, Item Group, ABC Code, etc. These fields are limited to 20 characters.
78	52	90	63	48	Usables

Kaynak: <http://www.slimstock.com.tr> (25.10.2015)

Tablo 6.1. Slim 4 Talep Tahminleme Veri Giriş Örnek Format Tablosu (devam)

<b>User defined field 2</b>	<b>User defined field 3</b>	<b>User defined field 4</b>	<b>User defined field 5</b>	<b>User defined field 6</b>	<b>additional descriptive information</b>	<b>child item</b>	<b>conversion factor</b>
						dependant item	qty required of the dependant item
Widgets	John Doe						

Kaynak: <http://www.slimstock.com.tr> (25.10.2015)

Üstte gösterilen örnek veri giriş tablosunda da görüldüğü üzere yatayda uzunca bir parametreler dizininden oluşmaktadır. Hizmet açısından uygun servis düzeyine ve tahmin periyoduna karar verildikten sonra stoktaki, yoldaki, siparişteki ürün miktarları dikkate alınır. Burada termin süresi ve süresince ihtiyaç olunan ürün miktarı da çok kritiktir. Hizmet düzeyi %100 seçildiğinde stok miktarları arttığından tahminden sapmanın arttığı görülmüştür.

Tablo 6.3.Üssel Düzeltme Metodu ile Slim4 Performans Kıyaslama Çalışma Tablosu

Ürün Kodu	Talep 1.Ay	Talep 2.Ay	Talep 3.Ay	Talep 4.Ay	Talep 5.Ay	Talep 6.Ay	Talep 7.Ay	Talep 8.Ay	Talep 9.Ay	Talep 10.Ay	Talep 11.Ay	Talep 12.Ay	Üssel Düzeltme Yöntemi ile 13. Ay Tahmin Sonuçları	Gerçekleşen 13. Ay	Üssel Düzeltme Mutlak Hata Yüzdesi	Üssel Düzeltme Yöntemi Performansı	Slim4 ile 13. Ay Tahmin Sonuçları	Slim 4 Mutlak Hata Yüzdesi	Slim 4 Performansı
Art1	535	110	90	158	141	159	199	113	99	100	140	255	126,77	146	0,13	0,87	142,18	0,03	0,97
Art2	78	107	148	231	190	219	345	405	205	244	353	208	258,94	211	0,23	0,77	208,69	0,01	0,99
Art3	11	15	0	273	219	66	228	139	258	138	209	34	159,09	119	0,34	0,66	117,04	0,02	0,98
Art4	566	133	125	175	147	61	40	34	43	32	10	67	60,47	155	0,61	0,39	158,13	0,02	0,98
Art5	383	221	399	398	301	119	132	101	124	72	64	133	144,67	407	0,64	0,36	391,75	0,04	0,96
Art6	195	149	189	145	247	134	189	130	115	85	106	78	132,47	211	0,37	0,63	212,81	0,01	0,99
Art7	348	142	184	492	88	128	163	120	99	70	46	123	117,58	114	0,03	0,97	116,30	0,02	0,98
Art8	133	110	149	161	177	53	112	150	140	107	66	51	112,04	125	0,10	0,90	119,40	0,04	0,96
Art9	469	124	75	114	99	90	55	122	32	24	78	131	75,56	89	0,15	0,85	85,82	0,04	0,96
Art10	74	75	111	77	153	174	152	34	241	72	53	60	105,35	107	0,02	0,98	102,22	0,04	0,96
															Ortalama	74%		Ortalama	97%

Üstteki çalışma tablosunda da görülebileceği gibi A sınıfındaki seçilmiş 10 ürün için hem Slim4 hem de Microsoft Excel'de veri analizi aracı yardımıyla üssel düzeltme metodu kullanılarak gelecek dönem olan 13.ay için talep tahmini çalışması yapılmıştır. Her iki yolda da veri olarak 12 aylık satış rakamları adetsel olarak kullanılmıştır.Çıkan aylık sonuç 13.aya ait gerçekleşmiş satış rakamları ile kıyaslanmıştır.Buna göre üssel düzeltme metoduna göre çıkan sonuçların gerçekleşen değerlere göre tahmin performansı %74, Slim4'e göre ise %97 çıkmıştır.Tabloda ayrıca her çözüm yolu için mutlak hata yüzdeleri de hesaplanmıştır.Üssel düzeltme metodunda  $\alpha$  değeri 0,20 alınmıştır. Büyük  $\alpha$  değerleri zaman serilerinde trend ve mevsim etkisi ortaya çıkacağından tercih edilmemiştir. Bununla beraber üssel düzeltme metodu az sayıda geçmiş dönem talep verisine ihtiyaç duyması açısından seçilmiştir.

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Uygun talep tahminleme ve planlama yazılımları ile stok maliyeti %25-30 oranında azaltılıp, satış oranını arttırabilir.

Bağımsız olarak yapılmış olan araştırmalar bir çok şirketin ihtiyacından daha fazla stok tuttuğunu göstermektedir. Uygun yazılım paketi ile yaklaşık %25-30 stok fazlasından kurtularak, müşterilere daha iyi hizmet verebilir.

Dengeli bir stok hem satış birimini hemde müşterileri mutlu edecektir. Böylelikle stok eksiği yada fazlası olmaksızın, daha fazla boşa sermaye, depolama alanı ve çok daha az risk olacaktır. Uygun yazılım paketi ile stoklar dengeleyebilir.

Talep tahminleme yazılımları eldeki datalar ile, tutulması gereken stok miktarlarını hesaplar. Aynı zamanda trendleri, ilgisizlikleri, minimum sipariş tutarlarını algılar ve planlanmış promosyonları da barındırabilir. Yazılım paketi satınalma önerileri ile birlikte her bir ürün için bir stok profili sunmaktadır.

Talep planlama ve tahminleme yazılım paketleri her bir ürün için genel talebi ve en uygun stok seviyesini hesaplamaktadır. Gerekğinde parametreleri otomatik olarak her ürün için ayarlamaktadır. Bu sayede özel ilgi gösterilmesi gereken ürünler sistemden çıkarılan istisna raporları sayesinde kolaylıkla belirlenir.

Doğru stok seviyesini sağlamak, ancak güvenilir bir talep öngörüsü ile mümkündür. Yazılım paketleri şirketlere bu güvenilirlikte bir öngörü sistemi sunmaktadır.

Doğru algoritmayı uygulamak talep öngörü planlamasının en kritik kısmı olduğu görülmüştür. Yazılım paketleri her bir ürünü ayrı ayrı takip ederek en uygun algoritmayı otomatik olarak uygulamaktadır. Sadece doğru beklentileri belirlemek ve satınalma taleplerini buna göre yaratmak, daha çok satış ve daha iyi tedarikçi ilişkileri olmasını sağlayacaktır.

Talep tahminleme yazılım paketleri bir stok yönetimi ve öngörü aracıdır. Bunlar hem müşteri hizmet kalitesini arttıracak, hem stok seviyesini düşürecek ve hemde karlılık

oranının artmasını sağlayacaktır. Böylelikle yazılım paketi rekabette avantaj sağlayacaktır.

Yazılım paketleri bağımsız olarak çalışan, daha önce kullanmakta olunan yazılım ile birlikte kullanılan bir uygulamadır. Kurulumu çok basit ve hızlıdır, sadece bir kaç gün yeterlidir. Bu yazılım paketleri SAP, Baan, Microsoft Dynamics, Oracle ve benzeri pek çok yazılım ile uyumlu olarak çalışmaktadır.

Uygulamalar sonucu yazılım paketi pratik ve kolay kullanılacak bir uygulamadır. Çok kısa süreli eğitimler sonrasında hemen olumlu sonuçlar ve stok azalma değerleri görülmektedir.

Talep planlama ve tahminleme herhangi bir iş alanında başarı için anahtardır. Çünkü talep etkin ve verimli bir şekilde onsuз yönetilemez. Diğer birçok disiplin gibi talep planlama ve tahminleme büyüyecek. Veri ve bilginin depolanması, geri kazanılması, analiz edilmesi ve nakledilmesinde teknolojiye gelişme göreceğiz. Tahminleme yazılımını bir sonra ki seviyeye yükseltecek. Sadece çok gelişmiş algoritmalar kullanılmayacak aynı zamanda farzetme analizi ve veri madenciliği için daha etkin beceri ve zayıf istisnalar sağlanılacaktır. Tedarikçiler ve müşterileri arasında daha fazla işbirliği ve şeffaflığa sahip olacağız. İlave olarak kültürel geçmişlerindeki farklar nedeniyle meydan okumaları olmaksızın global ticaret ortakları arasında işbirliği daha fazla artacak.

Gelecekteki ilerleme, çoğu zaten kaynağını, talep planlama ve tahminleme ihtiyacından haberdar olma, hem kuruluş içindeki ve dışındaki işbirliği, modelleme, veri madenciliği ve teknoloji dahil olmak üzere gelişmelerden gelecektir. Bunların içinden organizasyon içinde ve dışındaki yola öncülük yapacaktır. İşletmeler değişen pazar dinamiklerine yanı sıra farklı milletlerden ve kültürlerden olan kişilerle çalışmaktan kaynaklanan yol boyunca çok sayıda engelleri tecrübe edecektir. Birçok firma şu an S&OP ve CPFR proseslerini kullanmasına rağmen, onlar hala tam gelişmemiş seviyededir: tüm fonksiyonların katılmadığı düzenli ve periyodik olmayan toplantılar yapılır ve yönetim desteği ilgisizdir. Bu değişecek gözükmemektedir. Müşterileriyle işbirliği olan birçok şirket, kısmen tedarikçiler ve müşterilerin teknoloji uyumsuzluğu kısmen de müşterilerin kendi veri veya bilgisini tamamıyla paylaşmakta gönülsüz olmaları nedeniyle hala POS verisini tam olarak kullanmıyor.

Tahminleme diğ er bir oyunun diğ er bir adıda ürünlerin izlenebilirliğidir: müşterilerin ve distribütörlerin depolarında ne kadar stok tutulduğ u ve nihai kullanıcılara ne kadar satıldığ ı gibi. Gelişmekte olan pazarlarda pazarlama pratikleri ve kültürdeki farklar bu izlenebilirliği belirsiz yapmıştır. Çin’de örneğ in, yüksek miktarda tüketim ürünleri distribütörlere, onlar alt toptancılara, onlar da alt bayilere satmakta, bu da her birinin tuttuğ u envanteri belirlemek zorlaştırmaktadır. Ancak, zamanla, Walmart gibi daha fazla, büyük perakandeciler tedarikçilerinin ihtiyacı olan bilgiye ulaşmalarını sağlamasını daha kolaylaştırmak için işbirliğine imkan vermektedir.

Teknolojide önemli gelişmeler yaşanmakta, özellikle tahminlerde otomasyon alanının, ölçeklenebilirliğ in, veri madenciliğ inin ve yapısal muhakemenin birleşmesinin devam etmesi beklenmektedir. Daha fazla şirket kendi depolarını merkezleştirmektedir. Radio frekansı ile tanımlama (RFID) ve ses tanıma, talebe tedarik cevabını geliştirecektir. Çoğ unlukla maliyeti ve envanteri azaltmak için görevlendirilen Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemlerinde birçok gelişmeler görüleceğ i beklenmektedir. Gelecek ERP sistemlerinin tahminleme becerisi olacağı umulmaktadır. Sistemler değ iş en pazar dinamiklerinde ortaya çıkan sayısız tahmin güncellemeleriyle çok daha fazla etkili biçimde baş edebilecektir.

Gelecek tahminleme yazılımınının, veriden, modelden, varsayımdan veya bireysel önyargıdan gelen hatanın kaynağ ını izlemesi mümkün olabilir. Önce kaynağ ı bilirsek onu nasıl düzeltereğ imizi bilebiliriz. Gelecek tahminleme yazılım sistemi tedarikçilere vaktinden önce alarma geçireceklerdir ki talep planlamacıları uygun bir aksiyon alabilecektir.

Uzman sistemler gelişecektir. Şimdilerde birçok uzman sistem sadece Zaman serileri modellerini kullanıyor. Gelecek sistemler aynı zamanda regresyon modellerini de kullanacaktır.

Teknolojik gelişmeler ve istatiksel modeller oldukça, istatiksel modellerin yargısallığ ın yerine geçmesi beklenmemesine karş ın kantitatif modelleme artacak ve yargısal rol azalacaktır. Birçok akademisyen ve uygulamacı yıllarca tahminleme üstünde çalışmasına rağmen tahminleri garanti altına alan sihirli bir formül henüz bulamamıştır. Belki de hiçbir zaman bu olmayacaktır. Aslında artan işlem gücü birçok kullanış lı modelden en iyi modeli seçmemize izin verecektir. Ayrıca çok kompleks modelleri kullanmamıza da yardım edecektir. Şu anda birçok şirket zaman serileri modellerini kullanmaktadır. Fakat zamanla nedensel metodlar artacaktır.

Müşteriler ve tedarikçiler arasındaki işbirliğinin güçlenmesiyle, tedarikçilere pazar değişikliklerine hızlı cevap vermede yardım edecek olan POS verisinin talep planlama ve tahminlemede kullanımı artacaktır.

Tahminlemede verinin kullanımı sevkiyattan talebe ve POS'a doğru yayılmaktadır. Gelecekte ise Amazon.com ve Barnes & Noble gibi online perakendecilerin veri kullanımını göreceğiz. Onların siteleri müşterilere üretimden önce sipariş vermesine olanak sağlamaktadır. Bu siparişler pazarlamacılara gelecek talepleri hakkında çok değerli bilgi sağlamaktadır.



## 8. KAYNAKLAR

Alilter, B., Forecasting for Inventory Control and an Application, Thesis for the Degree of Master of Science, Marmara University The Institute for Graduate Studies in Pure and Applied Sciences, İstanbul, 2003.

Ağrıdağı, C., Hizmet Sektöründe Talep Tahmini: Box-Jenkins Modelleme Çalışması Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1996.

Alon, Ilan., QI, Min., Sadowski, Robert J.(2001). Forecasting Aggregate Retail Sales: A Comparison of Artificial Neural Networks and Traditional Methods, Journal of Retailing and Consumer Services, 8(3).113

Andres, F. (2008). Demand Planning and Forecasting With Pos Data: A Case Study. The Journal of Business Forecasting, 29-38.

Arıkan, R. (2013). Araştırma Yöntem ve Teknikleri. Ankara. Nobel Akademik Yayıncılık.

Baker, J.R., Fitzpatrick, K.E. (1986). Determination of an Optimal Forecast Model for Ambulance Demand Using Goal Programming, Journal of Operational Research Society, 37(11).

Başkol, M., Tedarik Zincirinde Bilgi ve Talep Yönetimi Olap Veri Analizi Modeli İle Uygulaması Yayınlanmış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 2011.

Bhattacharya, M.N. (1974). Forecasting the Demand for Telephones in Australia, Applied Statistics, 23(1).

Bhattacharya, Sutanuka. (1997). "A Comparative Study of Different Methods of Predicting Time Series", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Concordia University, Canada.

Businger, Mark P., READ, Robert R. (1999). Identification of Demand Patterns for Selective Processing: A Case Study, Omega, International Journal of Management Science, 27(2).

Bulut, Ş., Orta Ölçekli Bir İşletmede Talep Tahmin Yöntemlerinin Uygulanması Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale, 2006.

Carlberg, C. (2005). Excel Sales Forecasting for Dummies. Indiana. Wiley Publishing, Inc.

Carlson, Rodney L., Umble, M. Michael. (1980). Statistical Demand Functions for Automobiles and Their Use for Forecasting in an Energy Crisis, The Journal of Business, 53(2).

- Chase, C. (2009). Demand Driven Forecasting A Structured Approach Forecasting. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Christou, I.T. (2012). Quantitative Methods in Supply Chain Management. London. Springer-Verlag London Limited.
- Chopra, S., Meindl P. (2010). Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation. New Jersey. Pearson Education, Inc.
- Chu, Ching-Wu., Zhang, Guoqiang Peter.(2003). A Comparative Study of Linear and Nonlinear Models for Aggregate Retail Sales Forecasting, International Journal of Production Economics, 86(3).
- Crum, C., & Palmatier, G.E. (2003). Demand Management Best Practices: Process, Principles and Collaboration. Florida: J.Ross Publishing.
- Erdal, M., Görçün, Ö.F., Görçün, Ö., Saygılı, M.S. (2008). Entegre Lojistik Yönetimi. İstanbul: Beta Basım.
- Fildes, Robert., Hastings, Robert. (1994). The Organization and Improvement of Market Forecasting, Journal of the Operational Research Society, 45(1).
- Fildes, R., Goodwin, P. (2008). Forecasting Financial Management, Dec 2007/Jan 2008; ProQuest Central, 42.
- Fliedner, G. (2001). Collaborative Supply Chain Forecasting: A Lean Framework. Alliance Journal of Business Research, 33-48.
- Gan, P.B., Lendermann P., (2004). Analysis of a Customer Demand Driven Semiconductor Supply Chain in a Distributed Simulation Test Bed. Proceedings of the 2004 Winter Simulation Conference, 1902-1909.
- Gavcar, Erdoğan., Şen, Selim., Aytekin, Alper. (1999). Türkiye’de Kullanılan Kağıt-Karton Türlerinin Talep Tahminlerinin Belirlenmesi, Tr. Journal of Agriculture and Forestry, TÜBİTAK, 23.
- Görçün, Ö.F. (2010) Örnek Olay ve Uygulamalarla Tedarik Zinciri Yönetimi, Beta Basım, (sayfa 77-91), İstanbul.
- Gujarati, N.Damodar. (2009). Temel Ekonometri. İstanbul. Literatür Yayıncılık.
- <http://www.demand-planning.com> (04.05.2015)
- <http://www.slideshare.net/demand-forecasting-in-a-supply-chain>(13.09.2015)
- <http://www.slimstock.com.tr> (25.10.2015)
- <http://www.tobb.org.tr> (06.07.2015)



- Huss, William R. (1985). Comparative Analysis of Company Forecasts and Advanced Time Series Techniques Using Annual Electric Utility Energy Sales Data, *International Journal of Forecasting*,1(3).
- Hymanson, Jack. 2006. *Enhancing Sales and Operations Planning with Forecasting Analytics and Business Intelligence*. SAS Institute Inc.
- Jain, C.L., Malehorn, J. (2012). *Fundamentals of Demand Planning & Forecasting*. New York. Graceway Publishing Company, Inc.
- Kahn, Kenneth B. May 1998. "Revisiting Top-Down Versus Bottom-Up Forecasting," *Journal of Business Forecasting*, Volume 17 (2).
- Kahn, Kenneth B. July 2001. "Managing for Sales Forecasting Excellence," *Envision 2001*, Manugistics Summer Meeting, Orlando, FL.
- Kahn, Kenneth B. September 2002. "Sales Forecasting Benchmarks and Best Practices," *Logichem Conference*, Tucson, AZ.
- Kahn, Kenneth B. 2003. "How to Measure the Impact of a Forecast Error on an Enterprise." *Journal of Business Forecasting*, Spring 2003.
- Kahn, Kenneth B. September 2004. "Sales Forecasting Benchmarks and Best Practices," *Forecasting Summit 2004*, Boston, MA.
- Kamenetzky, Ricardo D., Shuman, Larry J., Wolfe, Harvey. (1982). Estimating Need and Demand for Prehospital Care, *Operations Research*, 30(6).
- Kaya, Ö.F., *Tedarik Zinciri Yönetimi İle İleri Planlama Sistemleri ve Bir Dağıtım Planlama Uygulanması*, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2004.
- Kayhan, M.T., *An Axiomatic Design Approach to Demand Forecasting Applications in Retailing*, Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy in Industrial Engineering Programme, Marmara University The Institute for Graduate Studies in Pure and Applied Sciences, İstanbul, 2003.
- Keskin, H.C., *Talep Belirsizliğini Dikkate Alan Maliyet Tabanlı Tedarik Zinciri Performans Değerlendirmesi: Bir Matematiksel Model* Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2009.
- Kirby, Robert M. (1966). A Comparison of Short and Medium Range Statistical Forecasting Methods, *Management Science*, 13(4), Series B, Managerial.
- Kunz, G.I., & Demiriz, H.N, Demiriz, A. (Ed.). (2008). *Perakende Planlama Uygulamalı ve Teorik Merchandising*. İstanbul: Scala Yayıncılık.
- Law, Rob., AU, Norman. (1999). A Neural Network Model to Forecast Japanese Demand for Travel to Hong Kong, *Tourism Management*,20(1).
- Leonard, Michael. 2005. *Large-Scale Automatic Forecasting Using Inputs and*

Calendar Events: A demonstrated technique for efficiently producing accurate forecasts for millions of time series. SAS Institute Inc.

Long, D. (2012) Uluslararası Lojistik Küresel Tedarik Zinciri Yönetimi (Çeviri Tanyaş, M., Murat Düzgün, M.) Nobel Yayın, Ankara.

Malik, Mazhar Ali Khan., Ahmad, Iqbal. (1981). Forecasting Demand for Food in Libya-Using Confidence Limits, Long Range Planning, 14(59).

Malhotra, M., Ritzman, L.P. and Krajewski, L.J. (2013). Operations Management, Processes and Supply Chains (Çeviri Birgün, S.) Nobel Yayın, Ankara.

Marchant, L.J., Hockley, D.J. (1971). A Comparison of Two Forecasting Techniques, The Statistician, 20(3), Forecasting in Practice.

Mentzer, John T., Carol C. Bienstock and Kenneth B. Kahn. May/June 1999. "Benchmarking Sales Forecasting Management," Business Horizons, Volume 42 (3).

Mentzer, John T. and Carol C. Bienstock. 1998. Sales Forecasting Management, Sage Publications.

Mentzer, John T., Carol C. Bienstock and Kenneth B. Kahn. May 15, 1996. "Sales Forecasting Benchmarking Study: Executive Summary," The University of Tennessee, Knoxville.

Mentzer, John T. and Mark A. Moon. 2005. Sales Forecasting Management: A Demand Management Approach, Second Edition.

Mentzer, John T., Mark A. Moon, John L. Kent and Carlo D. Smith. 1997. "The Need for a Forecasting Champion," Journal of Business Forecasting, 16 (No. 3).

Monks, Joseph G. (1987). Operations Management. McGraw-Hill International Editions, Third Ed.: Singapore.

Moon, Mark A., John T. Mentzer and Carlo D. Smith. 2003. "Conducting a Sales Forecasting Audit," International Journal of Forecasting, 19.

Moon, Mark A. June 2006. "Breaking Down Barriers to Forecast Process Improvement," FORESIGHT: The International Journal of Applied Forecasting, Issue 4.

Özmen, Ş. (2009). Ağ Ekonomisinde Yeni Ticaret Yolu E-Ticaret. İstanbul: Bilgi İletişim Grubu Yayıncılık.

Reis, H., Tedarik Planlamasında Altı Sigma Uygulaması Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2006.

Render, Barry., Stair, Ralph M. (2000). Quantitative Analysis for Management. Prentice-Hall Inc., Seventh Ed: USA.

- Sanders, Nada R., Manrodt, Karl B. (2003). The Efficacy of Using Judgmental versus Quantitative Forecasting Methods in Practice, *International Journal of Management Science*, 31(6).
- Sani, B., Kingsman, B.G. (1997). Selecting the Best Periodic Inventory Control and Demand Forecasting Methods for Low Demand Items, *The Journal of Operational Research Society*, 48(7).
- Schultz, Carl R. (1987). Forecasting and Inventory Control for Sporadic Demand under Periodic Review, *The Journal of the Operational Research Society*, 38(5).
- Shepard, D. (2012). Collaborative Demand and Supply Planning Between Partners: Best Practices for Effective Planning.
- Sımksaran, E. (2011). Teori ve Uygulamalarıyla İstatistiksel Yöntemler. İstanbul. Türkmen Kitabevi.
- Stadtler, H., Kilger, C. (2005). Supply Chain Management and Advanced Planning. Germany. Springer Berlin-Heidelberg.
- Sultana, Nazia. Demand Planning Methodology in Supply Chain Management, Proceedings of the 2010 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Dhaka, Bangladesh, January 9 – 10, 2010
- Tanyaş, Prof.Dr. M. (2012). Maltepe Üniversitesi, Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi Yüksek Lisans Ders Notları. İstanbul.
- Wagner, M. (2010). Forecasting Daily Demand in Cash Supply Chains. *American Journal of Economics and Business Administration* 2 (4), 377-383.
- Willemain, Thomas R., Smart, Charles N., Schwarz, Henry F. (2004). A New Approach to Forecasting Intermittent Demand for Service Parts Inventories, *International Journal of Forecasting*, 20(3).
- Winer, Russell S. (1979). An Analysis of the Time-Varying Effects of Advertising: The Case of Lydia Pinkham, *Journal of Business*, 52(4).
- Yücesoy, M., Temizlik Kağıtları Sektöründe Yapay Sinir Ağları İle Talep Tahmini Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2011.
- Zhou, S.L., McMahon, T.A., Walton, A., Lewis, J. (2002). Forecasting Operational Demand for an Urban Water Supply Zone, *Journal of Hydrology*, 259(1 4).
- Zotteri, Giulio., Kalchschmidt, Matteo., Caniato, Federico. (2005). The Impact of Aggregation Level on Forecasting Performance, *International Journal of Production Economics*, 93-94.

## 9. ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında İstanbul’da doğdu. Terakki Vakfı Özel Şişli Terakki Lisesi’ni bitirdikten sonra sırasıyla Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya Mühendisliği bölümü ve İstanbul Üniversitesi İşletme İktisadi Enstitüsü Uluslararası İşletmecilik (CPIM) programından mezun oldu. Gıda-içecek, boya, plastik ve tekstil sektörlerinde faaliyet gösteren uluslararası firmalarda tedarik zinciri yönetimi konularından müşteri hizmetleri, satınalma, depo yönetimi, ithalat, tedarikçi yönetimi, satış destek görevlerini kapsayan sorumluluk alanlarıyla çeşitli uzman ve yönetici pozisyonlarında çalıştı. Halen Maltepe Üniversitesi’nde Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi konusunda yüksek lisans yapmaktadır.